

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM



**Н.М. ПИДОПЛИЧКО
А.А. МИЛЬКО**

**АТЛАС
МУКОРАЛЬНЫХ
ГРИБОВ**

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ МИКРОБИОЛОГИИ
И ВИРУСОЛОГИИ им. Д. К. ЗАБОЛОТНОГО

**Н. М. ПИДОПЛИЧКО,
А. А. МИЛЬКО**

АТЛАС МУКОРАЛЬНЫХ ГРИБОВ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКОВА ДУМКА»
КИЕВ—1971

582
ПЗ2

УДК 582.281.2(083.71)

В атласе приведены характеристики и ключ для определения семейств и родов, которые признаются в порядке Mucogales, а также основные синонимы, ключи для определения и описание морфолого-биологических особенностей около 160 видов и разновидностей этого порядка. Атлас иллюстрирован 400 фото-и микрофотографиями.

Рассчитан на фитопатологов, работников пищевой промышленности, биологических и сельскохозяйственных лабораторий, широкий круг научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов биологических факультетов университетов, сельскохозяйственных и медицинских вузов.

Рецензенты: канд. биол. наук *И. А. Дудка*, канд. биол. наук *М. Ф. Смицкая*

2-10-8
272-71М

Редакция биологической литературы. Зав. редакцией
В. Л. Щитковская

Грибы порядка *Mucorales* очень распространены в природе. Они являются постоянными обитателями почвы, где участвуют в процессах разложения органических веществ, развиваются на всевозможных пищевых продуктах, вызывая их порчу, и сопутствуют человеку в его повседневной деятельности. Ряд представителей этого порядка вызывают также порчу урожая при его хранении или являются возбудителями микозов (мукоромикозов) человека, сельскохозяйственных животных и домашних птиц. Некоторые же из них обладают высокой ферментативной (амилолитической, протеолитической, пектинолитической) активностью или продуцируют β -каротин, жир, различные органические кислоты, благодаря чему находят практическое применение, в частности в пищевой и спиртовой промышленности.

Несмотря на такое широкое распространение и большое практическое значение мукоральных грибов, определение их до настоящего времени производится по устаревшим руководствам (Наумов, 1935; Lendner, 1908; Zycha, 1935), которые почти не иллюстрированы, что затрудняет пользование ими. Поэтому мы надеемся, что предлагаемый атлас, в котором описание большого числа видов иллюстрировано, будет ценным пособием для познания грибов данного порядка.

В атласе приведены характеристики и ключи для определения семейств (за исключением сем. *Epidermopaceae*) и родов, которые установлены в этом порядке до 1969 г. и признаются в нем. Одновременно устанавливаются еще два новых рода. Для каждого рода указываются синонимы, тип и коли-

чество реально существующих в нем видов, а также приводится описание, чаще дополненное, морфолого-биологических особенностей ряда его представителей и основные их синонимы. При этом характеристика монотипных родов (с одним видом) дана сокращенно, во избежание ненужных повторений, так как в описании вида (типа) содержатся все известные сведения и о самом роде, а для родов, в которых описываются два и больше видов, составлен ключ для их определения.

В атласе приведено описание около 160 видов и разновидностей, которые иллюстрируются. Описание большинства грибов сделано на основании сравнительного изучения нескольких культур, так как одна культура часто не отражает полностью особенностей вида в целом. Причем описание их сделано по культурам, выращенным на сусловом агаре (пивное сусло 3—7°, по Баллингу; агар —1,5—2%), который является наиболее благоприятной средой для развития большинства представителей этого порядка.

Исследованные культуры были выделены нами из всевозможных субстратов в различных пунктах СССР и ряда стран Центральной Европы, а также получены (главным образом типы и неотипы) из зарубежных коллекций (Великобритании, Нидерландов, ГДР, США, Индии, Японии) и хранятся в Институте микробиологии АН СССР (Москва) под индексом ВКМФ.

В заключение выражаем искреннюю благодарность старшему научному сотруднику Института микробиологии АН СССР Л. А. Беляковой за оказанное содействие в приобретении культур ряда видов.

Авторы

Гифы вегетативного мицелия нитевидные, одиночные, разветвленные, чаще неокрашенные и с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками или без них. Бесполое размножение эндогенное или экзогенное (конидиальное). Эндогенное бесполое спороношение представлено стилоспорангиями и (или только) спорангиями или мероспорангиями. Стилоспорангии* с колонкой, шаровидные, реже иной формы, многоспоровые, с растворяющейся или разрывающейся оболочкой, реже отделяются. Спорангии без колонки или опа рудиментарная (ложная колонка), обычно шаровидные, одно-, мало- или многоспоровые, с растворяющейся или разрывающейся оболочкой, реже отпадающие. Мероспорангии без колонки, цилиндрические, одно- или малоспоровые, расчлняются по поперечным перегородкам (перетяжкам) на споры (мероспорангиоспоры). Конидии одиночные или собраны по две в акропетальные цепочки, образуются по типу бластоспор или артроспор на вздутых конидиеносцах или на спороклядях. Спораносцы (спорангиеносцы, стилоспорангиеносцы, мероспорангиеносцы, конидиеносцы) хорошо выражены. Споры бесполого размножения (спорангиоспоры, мероспорангиоспоры, конидии) одноклеточные. Половое размножение зигогамное, представлено копулирующими отростками, выполняющими половую функцию, и зигоспорой, являющейся продуктом полового процесса. Зигоспоры шаровидные, голые или окружены покровом (перидием), чаще с выступами (звездчатыми, пирамидальными или бородавчатыми) и темноокрашенные, образуются между копули-

рующими отростками или в виде выроста над местом их слияния. Копулирующие отростки (суспензоры, зигиферы) коротко-конически-цилиндрические, удлинено-грушевидные или нитевидные и в последнем случае морфологически не отличаются от вегетативных гиф, параллельно- или противолежащие, реже клещевидно изогнутые, с придатками или без них. Гомо- или гетероталлические.

Сапрофиты, копрофилы или паразиты на грибах.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕМЕЙСТВ И РОДОВ

- 1а. Бесполое размножение эндогенное (спорангиальное) и только иногда также и экзогенное (конидиальное) и в последнем случае конидии часто темноокрашенные; зигоспоры темноокрашенные и обычно с выступами (утолщениями); копулирующие отростки морфологически отличаются от вегетативных гиф 2а
- 1б. Бесполое размножение только экзогенное (конидиальное) и конидии неокрашенные или светлоокрашенные; зигоспоры чаще бледноокрашенные и гладкие (без выступов); копулирующие отростки чаще морфологически не отличаются от вегетативных гиф 6а
- 2а. Мероспорангии и часто спорокляди имеются; стилоспорангии и спорангии отсутствуют; спорокляди приплюснuto-сердцевидные или короткобулавовидные, одноклеточные; обычно паразиты на других мукоральных грибах сем. *Piptocephalidaceae*

* Термин введен нами: stylus — столбик, колонка; sporangium — спорангий.

- А. Аппрессории и гаустории у таллома отсутствуют; гифы вегетативного мицелия более или менее толстые; мероспорангиеносцы симподиально разветвленные; сапрофиты **Synccephalastrum** (стр. 91)
- АА. Аппрессории и гаустории имеются; гифы вегетативного мицелия очень тонкие; мероспорангиеносцы иного типа ветвления или простые; паразиты, преимущественно на других мукоральных грибах Б
- Б. Мероспорангиеносцы многократно дихотомически разветвленные, нитевидные или нитевидно-цилиндрические; спороклядии обычно имеются **Piptocephalis** (стр. 94)
- ББ. Мероспорангиеносцы простые или слабо разветвленные, но не дихотомически, к верхушке обычно суживаются и заканчиваются плодущим вздутием; спороклядии отсутствуют **Synccephalis** (стр. 91)
26. Мероспорангии и спороклядии отсутствуют; спорангии или стилоспорангии имеются; обычно сапрофиты или копрофильные формы 3а
- 3а. Спорангии и конидиальное спороношение отсутствуют; стилоспорангии многочисленные 4а
- 3б. Спорангии и часто конидиальное спороношение имеются; стилоспорангии отсутствуют, а если имеются, то обычно немногочисленные 5а
- 4а. Стилоспорангии полушаровидные или приплюснуто-шаровидные, обычно отделяются от стилоспорангиеносцев; колонка чаще коническая; стилоспорангиеносцы обычно простые и развиваются из трофоцисты; копрофильные формы сем. **Pilobolaceae**
- А. Спорангиальное спороношение кратковременное и с выраженной ритмичностью в своем развитии; стилоспорангии резко отбрасываются и отлетают вместе с колонкой; стилоспорангиеносцы с подспорангиальным вздутием **Pilobolus** (стр. 21)
- АА. Признаки иные Б
- Б. Трофоцисты имеются; стилоспорангиеносцы с промежуточным вздутием; колонка обратнотрофовидная или гитаровидная **Utharomyces** (стр. 23)
- ББ. Трофоцисты отсутствуют; стилоспорангиеносцы без промежуточного вздутия; колонка ширококоническая или приплюснуто-шаровидная **Pilaira** (стр. 23)
46. Стилоспорангии шаровидные, реже иной формы, но не полушаровидные, не отделяются от стилоспорангиеносцев; колонка иной формы; стилоспорангиеносцы чаще разветвленные; трофоцисты отсутствуют; обычно сапрофиты сем. **Mucogaceae**
- А. Стилоспорангии сосисковидные или колбовидные; стилоспорангиеносцы отсутствуют, а если имеются, то морфологически не отличаются от вегетативных гиф Б
- АА. Стилоспорангии шаровидные, иногда также и (без учета апофизы) грушевидные или яйцевидные; стилоспорангиеносцы имеются, морфологически отличаются от вегетативных гиф В
- Б. Стилоспорангии сосисковидные, лежащие, образуются на коротких ответвлениях стилоспорангиеносцев; стилоспорангиеносцы морфологически не отличаются от вегетативных гиф **Echinosporangium** (стр. 25)
- ББ. Стилоспорангии колбовидные, прямостоячие, образуются на шейке ризоида; стилоспорангиеносцы отсутствуют **Saksenaea** (стр. 26)
- В. Стилоспорангиеносцы многократно дихотомически разветвленные Г
- ВВ. Стилоспорангиеносцы простые или разветвленные, но не дихотомически Д
- Г. Стилоспорангиеносцы мутовчато-дихотомически разветвленные; ветвление последнего порядка состоит из стерильного придатка и плодущей веточки **Sporodiniella** (стр. 26)
- ГГ. Стилоспорангиеносцы правильно дихотомически разветвленные; веточки последнего порядка ветвления только плодущие **Syzygites** (стр. 27)
- Д. Апофиза имеется и придает стилоспорангию грушевидную форму; стилоспорангиеносцы отходят обычно мутовкой от верхушки дуги столона; колонка выражена чаще слабо **Absidia** (стр. 27)
- ДД. Апофиза отсутствует, а если имеется, то не придает стилоспорангию

- грушевидную форму; стилоспорангиеносцы не отходят от верхушки дуги столона; колонка хорошо выражена Е
- Е. Стилоспорангиеносцы отходят пучком от шейки ризоида или являются продолжением гиф; апофиза имеется; стилоспорангии оседают на стилоспорангиеносцы в результате впячивания их верхушки в полость апофизы; спорангиоспоры чаще продольно псчерченные и угловатые **Rhizopus** (стр. 32)
- ЕЕ. Стилоспорангиеносцы отходят одиночно от гиф субстратного и реже надсубстратного (воздушного) мицелия; апофиза обычно отсутствует; стилоспорангии не оседают на стилоспорангиеносцы; спорангиоспоры не исчерченные и обычно не угловатые Ж
- Ж. Стилоспорангиеносцы с мутовкой коротких веточек ниже верхушечного стилоспорангия; стилоспорангии разрываются (раскрываются) в меридиональном направлении, находясь еще на стилоспорангиеносцах (в культуре) **Actinomucor** (стр. 40)
- ЖЖ. Стилоспорангиеносцы без мутовки веточек ниже верхушечного стилоспорангия; стилоспорангии обычно не разрываются в меридиональном направлении непосредственно на стилоспорангиеносцах (в культуре) З
- З. Стилоспорангиеносцы темно-оливковые или бурые, простые И
- ЗЗ. Стилоспорангиеносцы неокрашенные или бледноокрашенные, разветвленные и реже простые К
- И. Спорангиоспоры неокрашенные; стилоспорангиеносцы сильно фототропичные; зигоспоры окружены сетчатым перидием; сапрофиты **Phycomyces** (стр. 38)
- ИИ. Спорангиоспоры окрашенные; стилоспорангиеносцы не фототропичные или слабо фототропичные; зигоспоры, где они известны, голые; паразиты на плодовых телах гименомицетов **Spinellus** (стр. 39)
- К. Гомоталлические; резко гетерогамные; зигоспоры собраны в рыхлые грозди **Zygorhynchus** (стр. 40)
- КК. Гетероталлические, реже гомоталлические и в последнем случае обычно изогамные; зигоспоры одиночные Л
- Л. Стилоспорангиеносцы обычно правильно симподиально разветвленные; стилоспорангии свисающие, с разрывающейся оболочкой и только иногда также и прямостоячие и тогда они с растворяющейся оболочкой **Circinella** (стр. 43)
- ЛЛ. Стилоспорангиеносцы простые или разветвленные, но обычно неправильносимподиально; стилоспорангии прямостоячие и только иногда также и свисающие, с растворяющейся или разрывающейся оболочкой **Mucor** (стр. 46)
- 5а. Стилоспорангии отсутствуют; спорангии одно-, мало- или многоспоровые, обычно с пленчатой, неокрашенной, быстро растворяющейся оболочкой; стилоспоры имеются; спорангиоспоры (спорангиеносцы, стилоспорангиеносцы) обычно шиловидные; колонии чаще неокрашенные и нарастают концентрическими зонами или лопастями сем. **Mortierellaceae**
- А. Спорангиоспоры с нитевидным придатком на двух противоположных концах **Aquamortierella** (стр. 10)
- АА. Спорангиоспоры без придатков Б
- Б. Спорангиеносцы со стерильной нарастающей верхушкой и многочисленными боковыми веточками, напоминают колос; боковые веточки образуются последовательно по мере нарастания главной оси спорангиеносцев **Dissophora** (стр. 10)
- ББ. Спорангиеносцы заканчиваются спорангием или с раздвоенной верхушкой, простые или разветвленные и в последнем случае с немногочисленными боковыми веточками и напоминают гроздь **Mortierella** (стр. 10)
- 5б. Стилоспорангии обычно имеются; спорангии одно- или малоспоровые, обычно с толстой, бледноокрашенной, разрывающейся оболочкой или отпадающие; стилоспоры отсутствуют; спорангиоспоры (стилоспорангиеносцы, спорангиеносцы, конидиеносцы) нитевидные, цилиндрические или булабовидные; колонии окрашенные и однородные (не нарастают концентрическими зонами или лопастями) сем. **Thamnidaceae**

- А. Стилоспорангии с разрывающейся оболочкой; спорангиоспоры с пучком щетинковидных придатков на двух противоположных концах; конидии, где они имеются, бурые или табачного цвета . . . *Choanephora* (стр. 86)
- АА. Стилоспорангии с растворяющейся оболочкой или отсутствуют; спорангиоспоры без придатков; конидии обычно отсутствуют Б
- Б. Имеются как стилоспорангии, так и спорангии; спорангиеносцы, где они имеются, неокрашенные или бледноокрашенные, нитевидно-цилиндрические В
- ББ. Имеются только спорангии; спорангиеносцы темноокрашенные, булаво-видные, с многочисленными радиально расположенными веточками на верхушечном вздутии Д
- В. Спорангиеносные веточки (ножки) расположены пучками (мутовками) на стилоспорангиеносцах и (или) спорангиеносцах; стилоспорангиеносцы и (или) спорангиеносцы часто со стерильными окончаниями (придатками) . . . *Helicostylum* (стр. 83)
- ВВ. Спорангиеносные веточки одиночные; стилоспорангиеносцы и спорангиеносцы, где они имеются, без стерильных окончаний (придатков) Г
- Г. Спорангиеносцы отсутствуют; спорангии и стилоспорангии образуются на стилоспорангиеносцах; стилоспорангиеносцы моноподиально или непровисимподиально разветвленные; спорангии боковые; конидии часто имеются *Backusella* (стр. 85)
- ГГ. Спорангиеносцы имеются, дихотомически разветвленные; стилоспорангии и спорангии образуются на отдельных спораносцах (стилоспорангиеносцах и спорангиеносцах); спорангии обычно верхушечные; конидии отсутствуют *Thamnidium* (стр. 81)
- Д. Спорангии с тонкими булавовидными придатками по всей поверхности, с растворяющейся оболочкой, образуются на зубчиках плодущего вздутия спорангиеносцев *Radiomyces* (стр. 89)
- ДД. Спорангии без придатков, с разрывающейся

вающейся оболочкой или отпадающие, образуются одиночно на длинных изогнутых ножках

- *Sokeromyces* (стр. 90)
- ба (16). Спороклядии имеются; гифы вегетативного мицелия и конидиеносцы с более или менее близко отстоящими друг от друга поперечными перегородками; поперечные перегородки двояковыпуклые (линзовидные), с выраженной порой или короткой трубкой; зигоспоры бледноокрашенные и чаще гладкие; копулирующие отростки морфологически не отличаются от вегетативных гиф; обычно копрофилы или паразиты на других мукоральных грибах 7
- бб. Спороклядии отсутствуют; гифы вегетативного мицелия и конидиеносцы с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками или без них; поперечные перегородки пластинчатые (не линзовидные), без заметной поры или трубки; зигоспоры темноокрашенные и с выступами; копулирующие отростки морфологически отличаются от вегетативных гиф сем. *Cunninghamellaceae*
- А. Конидии сидячие, образуются непосредственно на поверхности плодущих вздутий конидиеносцев и (или только) их боковых веточек В
- АА. Конидии на ножках; конидиеносные ножки длинные, расположены радиально по всей поверхности вздутий конидиеносцев и (или только) их боковых веточек Б
- Б. Конидиеносцы нитевидно-цилиндрические, разветвленные; конидиеносные ножки прямые *Phascolomyces* (стр. 97)
- ББ. Конидиеносцы булабовидные, простые; конидиеносные ножки изогнутые *Benjaminia* (стр. 96)
- В. Плодущие вздутия цилиндрические или булабовидно-цилиндрические; конидиеносцы обычно темноокрашенные и простые Г
- ВВ. Плодущие вздутия шаровидные, обратногрушевидные или иной формы, но не цилиндрические (удлиненные); конидиеносцы неокрашенные или бледноокрашенные, разветвленные Д
- Г. Конидиеносцы булабовидные, с радиально расходящимися плодущими вздутиями на верхушечном расшире-

- нии; ризоиды и столоны имеются
- ГГ. Конидиеносцы нитевидные, заканчиваются непосредственно плодущим вздутием; ризоиды и столоны отсутствуют . . . *Radiomycopsis* (стр. 95)
- Д. Плодущие вздутия хорошо выраженные; конидиеносцы без стерильных окончаний, булабовидные, с одной или несколькими ярусами мутовок веточек в верхней части или нитевиднопиллиндрические и тогда с короткокистевидно разветвленной верхушкой; конидии обычно усеянные щетинками . . . *Mycotypha* (стр. 95)
- ДД. Плодущие вздутия слабо или сравнительно слабо выраженные; конидиеносцы обычно со стерильными окончаниями и дихотомически разветвленные; конидии не усеянные щетинками . . . *Cunninghamella* (стр. 98)
- 7а. Конидии собраны по две в акропетальные цепочки, сидячие, образуются мутовкой на верхней части клеток спороклядиев; спороклядии состоят из (1) 2—4 обычно эллиптически-шаровидных клеток, собранные в акропетальную цепочку, отпадающие; обычно облигатно биотрофные паразиты и чаще на других мукоральных грибах . . . *Chaetocladium* (стр. 100)
- сем. *Dimargaritaceae*
- А. Конидиеносцы без стерильных окончаний (придатков) и спороносных ветвящихся систем . . . *Dimargaris* (стр. 101)
- АА. Конидиеносцы со стерильными окончаниями (придатками) и боковыми ветвящимися спороносными системами . . . Б
- Б. Спороклядии верхушечные, состоят из 2 клеток; веточки спороносных ветвящихся систем обычно изогнутые в виде спирального завитка . . . *Dispira* (стр. 102)
- ББ. Спороклядии боковые, состоят из (1) 3 (4) клеток; веточки систем прямые или только слегка коленчатые изогнутые . . . *Tieghemiomyces* (стр. 103)
- 7б. Конидии одиночные, на фиалидах, реже сидячие; спороклядии мандибуловидные или лодковидные, с поперечными перегородками, реже приплюснuto- или эллиптически-шаровидные и тогда одноклеточные, не отпадающие, плодоносят на морфологически верхней или нижней стороне; копрофилы, сапрофиты или факультативные биотрофные паразиты на других грибах . . . сем. *Kickxellaceae*
- А. Спороклядии шаровидные или эллиптически-шаровидные, без поперечных перегородок, сидячие . . . Б
- АА. Спороклядии мандибуловидные или лодковидные, с поперечными перегородками, чаще на ножке . . . В
- Б. Спороклядии с верхушечным почковидным выростом, плеврогенные; конидии сидячие . . . *Spiromyces* (стр. 104)
- ББ. Спороклядии без верхушечного выроста, акрогенные; конидии образуются на фиалидах . . . *Linderina* (стр. 104)
- В. Спороклядии верхушечные, плодоносят на морфологически верхней стороне, сидячие, образуются мутовкой, или на ножке, и в последнем случае ножки спороклядиев собраны в рыхлый пучок . . . *Kickxella* (стр. 105)
- ВВ. Спороклядии боковые, плодоносят на морфологически нижней или боковой стороне, сидячие, одиночные, или на ножке, и в последнем случае ножки спороклядиев одиночные или образуются правильной мутовкой . . . Г
- Г. Спороклядии сидячие, свисающие, плодоносят на морфологически нижней или боковой стороне; веточки конидиеносцев с промежуточными спиралевидно изогнутыми участками . . . *Spirodactylon* (стр. 105)
- ГГ. Спороклядии на ножке, не свисающие, плодоносят на морфологически нижней стороне; веточки конидиеносцев, где они имеются, без спиралевидно изогнутых участков . . . Д
- Д. Ножки спороклядиев собраны в правильные мутовки на верхушке коротких плодущих веточек конидиеносцев; конидии обратнобулабовидные . . . *Martensiomycetes* (стр. 106)
- ДД. Ножки спороклядиев одиночные; конидии иной формы . . . Е
- Е. Конидии эллиптические, с игловидным или шиповидным верхушечным придатком; спороклядии расположены более или менее равномерно по

всей длине конидиеносцев
 *Dipsacomycetes* (стр. 106)
 ЕЕ. Конидии игловидные или веретено-
 видные, без верхушечного придатка;
 спороклядии расположены в верхней
 части конидиеносцев
 *Coemansia* (стр. 107)

AQUAMORTIERELLA EMBREE et INDON

Bull. Torrey Bot. Club, 94: 464, 1967.

Спорангиеносцы простые, обратнобула-
 вовидные или шиловидно-цилиндрические.
 Спорангии шаровидные, многоспоровые. Споран-
 гиоспоры продолговатые, с червеобраз-
 ным придатком на двух противоположных
 концах. Зигоспоровое спороношение неиз-
 вестно.

Монотипный, с видом *A. elegans*
Embree et Indon. Этот гриб известен
 в Новой Зеландии и Японии, где отмечен
 в пресной воде на пупариях насекомого
Neocirupira campbellii Dumbleton.

DISSOPHORA THAXTER

Bot. Gaz., 58: 361, 1914.

Спорангиеносцы нитевидные, со сте-
 рильной нарастающей верхушкой и много-
 численными боковыми веточками (собствен-
 но спорангиеносцы), напоминают колос. Бо-
 ковые веточки расположены супротивно или
 очередно, образуются последовательно по ме-
 ре нарастания главной оси спорангиеносцев.
 Спорангии многоспоровые. Зигоспоровое спо-
 роношение неизвестно.

Известны виды *D. decumbens* Thax-
 ter, являющегося типом рода, и *D. nadsonii*
 Philpott. У последнего спорангиеносцы
 без стерильной нарастающей верхушки. Они
 многократно-симподиально разветвленные
 (как у *Mucor ramosissimus* Samutse-
 vitsch) и нарастают последовательным об-
 разованием ветвей симподия. По этой осо-
 бенности принадлежность гриба к роду *Dis-*
sophora сомнительна.

MORTIERELLA COEM.

Bull. Soc. Roy. Acad. Belgique, sér. 2, 15:
 536, 1863.

Syn.: *Hydrophora* Tode (p.p.), Fungi Meck-
 lenb., 1: 13, 1790; *Carnoyia* Deweyre, Gre-
 villea, 22: 4, 1893; *Haplosporangium* Thax-

ter (p.p.), Bot. Gaz., 58: 362, 1914; *Naumoviella* Novotelnova, Бот. мат. Отд. спор. раст. БИН АН СССР, 6: 155, 1950; *Actinomortierella* Chalabuda, Новости системат. низших раст. БИН АН СССР: 129, 1968.

Колонии быстро и реже медленнорастаю-
 щие, обычно нарастают концентрическими
 зонами или лопастями, расположенными ро-
 зеткой, чаще пушистые или войлочные и не-
 окрашенные, с хорошо развитым воздушным
 вегетативным мицелием. Гифы неокрашен-
 ные, с каплями жира, обычно быстро ли-
 шаются содержимого и местами с близко
 расположенными друг к другу поперечными
 перегородками. Столоны слабо выражены,
 имеются у небольшого числа видов. Ризонды
 обычно отсутствуют. Бесполое спороношение
 спорангиальное, имеется у большинства ви-
 дов, п (или только) стилоспоровое («кониди-
 ии», «хламидоспоры»). Последнее известно
 у небольшого числа видов. Спорангиеносцы
 прямые, реже извилистые или слегка изогну-
 тые, чаще у основания, шиловидные, ните-
 видные или цилиндрически-шиловидные,
 у верхушки с воротничком, чаще рудиментар-
 ным, и усеченные или поперечная перего-
 родка только слегка выпуклая (ложная ко-
 лонка), у основания часто с ризидоподоб-
 ным образованием, неокрашенные, гладкие,
 обычно одноклеточные, простые или развет-
 вленные, чаще кистевидно-симподиально или
 по типу рода *Actinomyces*, отходят обычно
 одиночно от гиф субстратного или надсуб-
 стратного мицелия. Веточки спорангиеносцев
 обычно прямые и шиловидные, у верхушки
 с воротничком, чаще рудиментарным, и усечен-
 ные или поперечная перегородка только
 слегка выпуклая (ложная колонка), простые
 или повторно разветвленные. Спорангии ша-
 ровидные, много-, мало- или односпоровые,
 обычно мелкие, неокрашенные и с пленча-
 той, гладкой быстро растворяющейся обо-
 лочкой, образуются одиночно на верхушке
 спорангиеносцев и их боковых веточек. Апо-
 физа слабо выраженная, имеется у неболь-
 шого числа видов. Спорангиоспоры различ-
 ной формы, обычно с тонкой и гладкой
 оболочкой, с каплей жира. Стилоспоры ша-
 ровидные, реже эллиптически- или приплюс-
 нуто-шаровидные, желтоватые или бледно-
 коричневатые, реже неокрашенные, с толстой
 шиповатой оболочкой, образуются одиночно
 на верхушке стилоспороносцев и их боковых
 веточках. Стилоспороносцы шиловидные или
 нитевидные, и в последнем случае морфоло-

гически не отличаются от вегетативных гиф. Зигоспоры шаровидные, голые или окружены войлочным перидием, образующим зигокарпы, буроватые или коричневатые, гладкие или шероховатые, образуются между копулирующими отрогами, известны у небольшого числа видов. Копулирующие отроги более или менее клещевидно изогнутые. Гомо- (?) или гетероталлические. Мезо- или психрофильные.

ТИП M. POLYCEPHALA C O E M.

В роде насчитывается более 150 наименований видов и разновидностей, но реально существующими можно считать около 65. Сапрофиты, развивающиеся в почве, чаще лесной или прибрежной, торфе, на экскрементах животных и реже на гниющих субстратах растительного происхождения.

Многие грибы рода слабо или совершенно не спороносят на агаровых средах. Развитие спороношения достигается выращиванием их в условиях «голодания» в стерильных чашках Петри, содержащих кусочки агаровой среды и стерильную воду, налитую слоем 0,2—0,3 см толщиной. При таких условиях выращивания колонии обычно однородные (не нарастают лопастями или концентрическими зонами) и без воздушного вегетативного мицелия.

Х а р а к т е р и с т и к а и к л ю ч д л я о п р е д е л е н и я с е к ц и й

- 1а. Колонии окрашенные, бархатистые, однородные (не нарастают лопастями или концентрическими зонами); спорангии окрашенные; спорангиоспоры угловатые **Isabellina** (стр. 11)
- 1б. Колонии неокрашенные, обычно пленчатые, пушистые или войлочные и нарастают лопастями или концентрическими зонами; спорангии неокрашенные; спорангиоспоры обычно не угловатые 2а
- 2а. Спорангиальное спороношение отсутствует; стилоспоры многочисленные **Stylospora** (стр. 13)
- 2б. Спорангиальное спороношение имеется; стилоспоры чаще отсутствуют 3а
- 3а. Спорангиеносцы простые и только иногда также и с 1 боковой веточкой **Alpina** (стр. 15)
- 3б. Спорангиеносцы разветвленные и только иногда также и простые 4а

- 4а. Спорангиеносцы и их боковые веточки нитевидные, морфологически слабо отличаются от вегетативных гиф; боковые веточки более или менее равномерно расположены по всей длине главной оси спорангиеносцев; спорангиеносцы разветвленные обычно моноподиально или симподиально **Jenkinia** sect. nov. (стр. 14)
- 4б. Спорангиеносцы и их боковые веточки шиловидные, нитевидные или цилиндрически-шиловидные, морфологически резко отличаются от вегетативных гиф; боковые веточки не расположены равномерно по всей длине главной оси спорангиеносцев; спорангиеносцы обычно иного типа ветвления 5а
- 5а. Спорангиеносцы дихотомически разветвленные **Dichotoma** *
- 5б. Спорангиеносцы иного типа ветвления 6а
- 6а. Боковые веточки расположены в средней или нижней части спорангиеносцев; спорангиеносцы обычно кистевидно-симподиально разветвленные; спорангии более или менее одинаковых размеров на одном и том же спорангиеносце **Hygrophila** (стр. 19)
- 6б. Боковые веточки расположены в верхней части спорангиеносцев; спорангиеносцы разветвленные чаще по типу Actinopus; спорангии обычно неодинаковых размеров на одном и том же спорангиеносце: верхушечный (на главной оси спорангиеносца) более крупный, боковые (на веточках) — более мелкие **Polycephala** (стр. 16)

Секция *Isabellina*

К л ю ч д л я о п р е д е л е н и я в и д о в

- 1а. Колонии окрашенные в серые тона 2а
- 1б. Колонии без серых тонов 3а
- 2а. Колонии мышино- или мышино-бледно-серые **M. isabellina** (стр. 12)
- 2б. Колонии темно-, черно- или буровато-серые **M. isabellina** var. **atrogrisea** (стр. 12)

* В секции *Dichotoma* мы различаем один вид — *M. soussaiensis* Wolf, который известен только по данным Вольфа (Wolf, 1954).

- 3а. Колонии красновато- или розовато-кирпичного цвета, хорошо и рано спороносящие *M. vinacea* (стр. 12)
- 3б. Колонии бледно-розоватые, слабо и поздно спороносящие *M. longicollis* (стр. 12)

M. isabellina Oudem., Arch. Neerland. Sci. Exact.—Nat., sér., 2,7 : 276, 1902 (рис. 1).

Syn.: *M. isabellina* Oudem. var. *ramifica* Dixon-Stewart, Trans. Brit. Mycol. Soc., 17 : 208, 1932; *M. pusilla* Oudem. var. *isabellina* (Oudem.) Zycha, Kryptogamenfl. d. Mark Brandenburg, 6a : 197, 1935.

Колонии сравнительно быстрорастущие, хорошо спороносящие на агаровых средах, бархатистые, 0,1—0,2 см выс., с тонким плотнопушистым основанием, сложенным из вегетативных гиф, обычно с узкой концентрической зональностью, мышино- или мышино-бледно-серые, часто с лиловатым оттенком, иногда с более бледноокрашенными секторами. Спорангиеносцы нитевидно-шиловидные, 200—800 × 4—8 м, у верхушки с рудиментарным воротничком и усеченные или поперечная перегородка только слегка выпуклая, моноподиально или слабо кистевидно-симподиально разветвленные, частично и простые, слегка расширенные в местах ответвлений, отходят от гиф пушистого основания колонии. Веточки спорангиеносцев сравнительно длинные, нитевидно-шиловидные, у верхушки с рудиментарным воротничком и усеченные или поперечная перегородка только слегка выпуклая, чаще простые, расположены по 1—3(5) в средней или нижней части спорангиеносцев. Спорангии шаровидные, 10—25 м в диам., многоспоровые, мышино-серые или темно-серые. Спорангиоспоры округло-угловатые, 2—3(3,5) м в диам., бледно-салатного оттенка. Хламидоспоры немногочисленные, различной формы, но чаще неправильно-шаровидные, 10—20(25) м в диам., промежуточные, одиночные, обычно с каплями жира, образуются в субстрате и на его поверхности. Стилоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны.

M. isabellina Oudem. var. *atrogrisea* (v. Beuma) Milko comb. nov. (рис. 2).

Syn.: *M. atrogrisea* v. Beuma, Verh. Kon. Akad. Wetensch. Amsterdam, 2 : 28, 1929; *M. pusilla* Oudem. var. *atrogrisea* (v. Beuma) Zycha, Kryptogamenfl. d. Mark Bran-

denburg, 6a : 198, 1935; *M. isabellina* Oudem. var. *atra* Chalabuda et Zhdanova, Укр. бот. журн., 14 : 67, 1957.

Колонии темно-, черно- или буровато-серые, часто радиально-складчатые и с обратной стороны желтые, золотисто- или оранжево-желтые. Спорангии коричневатотемно-серые или шоколадно-серые, иногда отпадающие. Спорангиоспоры 3—4 м в диам. В остальном, как и основной вид.

M. vinacea Dixon-Stewart, Trans. Brit. Mycol. Soc., 17 : 208, 1932 (рис. 3).

Syn.: *M. pusilla* Oudem. var. *vinacea* (Dixon-Stewart) Zycha, Kryptogamenfl. d. Mark Brandenburg, 6a : 198, 1935; *M. ramaniana* (Moeller) Linnemann var. *incrustacea* Chalabuda et Zhdanova, Укр. бот. журн., 14 : 63, 1957.

Колонии медленно или сравнительно медленно растущие, хорошо спороносящие на агаровых средах, бархатистые, 0,1 см выс. с узкой концентрической зональностью и часто радиально-складчатые, красновато- или розовато-кирпичного цвета. Спорангиеносцы нитевидно-шиловидные, 100—250 × 4—6 м, у верхушки с рудиментарным воротничком и усеченные, моноподиально или слабо кистевидно-симподиально разветвленные, слегка расширенные в местах ответвлений, частично и простые, отходят от субстрата. Веточки спорангиеносцев короткие, шиловидные, у верхушки с рудиментарным воротничком и усеченные, расположены по 1—3(5) в средней или нижней части спорангиеносцев. Спорангии шаровидные, 10—20(25) м в диам., многоспоровые, кофейно-лиловые, иногда отпадающие. Спорангиоспоры округло-угловатые, 2—3(4) м в диам., бледно-салатного оттенка. Хламидоспоры немногочисленные, различной формы, но чаще эллиптически- или неправильно-шаровидные, 8—20 м в диам., промежуточные, одиночные, с каплями жира или без них, образуются в субстрате. Стилоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны.

M. longicollis Dixon-Stewart, Trans. Brit. Mycol. Soc., 17 : 214, 1932 (рис. 4).

Syn.: *M. vinacea* Dixon-Stewart var. *grandispora* Chalabuda et Zhdanova, Укр. бот. журн., 14 : 65, 1957.

Колонии сравнительно быстрорастущие, бархатистые или пушистобархатистые, 0,2—0,3 см выс. с тонким плотнопушистым основанием, сложенным из вегетативных гиф, часто слегка складчатые и со слабо выраженной узкой концентрической зональностью, слабо- и поздноспороносящие, вначале неокрашенные, затем (на 3—4 неделю) бледно-розоватые или бледно-вишнево-розоватые, иногда обрастают неокрашенным пушистым мицелием. Спорангиоспоры нитевидные, морфологически слабо отличаются от вегетативных гиф, до 0,2 см выс., 6—10 μ в диам., прямые или слегка извилистые, у верхушки с рудиментарным воротничком и усеченные или поперечная перегородка только слегка выпуклая, моноподиально разветвленные, частично и простые, отходят от гиф пушистого основания колоний. Спорангии шаровидные, частично и обратнотрубчатые, 10—20(30) μ в диам., многоспоровые, красновато-кирпичного цвета, иногда отпадающие. Спорангиоспоры продолговатотуповатые, 2—3,5(4) $\times$ 2—3(3,5) μ , салатного оттенка. Хламидоспоры немногочисленные, различной формы, но чаще шаровидные, неправильно- или эллиптически-шаровидные, 6—15(20) μ в диам., промежуточные, одиночные образуются в субстрате и на его поверхности. Стилоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны.

Секция *Stylospora*

Ключ для определения видов

- 1а. Стилоспороспоры нитевидные, морфологически не отличаются от вегетативных гиф; стилоспоры превышают 15 μ в диам. *M. stylospora* (стр. 13)
- 1б. Стилоспороспоры шиловидные или игловидные, морфологически отличаются от вегетативных гиф; стилоспоры не превышают 14 μ в диам. 2а
- 2а. Стилоспороспоры до 75 μ дл.; стилоспоры мелкошиповатые; колонии чаще однородные *M. lignicola* (стр. 13)
- 2б. Стилоспороспоры больших размеров; стилоспоры с мелкоямчатой оболочкой; колонии нарастают в виде радиально расходящихся лучей *M. verticillata* (стр. 14)

M. stylospora Dixon-Stewart, Trans. Brit. Mycol. Soc., 17: 218, 1932 (рис 5).

Колонии быстрорастущие, нарастают широкими сплошными или прерывистыми концентрическими зонами, хорошо спороносящие на агаровых средах, пушистые или муцинозно-пушистые, 0,2—0,4 см выс., иногда радиально-складчатые и с немногочисленными крупными клубочками, образованными переплетением гиф, неокрашенные или бледно-желтоватые. Стилоспороспоры нитевидные, морфологически слабо отличаются от вегетативных гиф, 30—200 $\times$ 2—4 μ , прямые или слегка извилистые, простые, частично и с 1—2 боковыми веточками. Стилоспоры шаровидные, (12)14—20 μ в диам., мелкошиповатые, неокрашенные или бледно-желтоватые, обычно с каплей жира, иногда прорастают находясь еще на стилоспороносце. Хламидоспоры различной формы, но чаще эллиптически-шаровидные, 10—20 μ в диам., промежуточные и верхушечные, обычно одиночные; образуются преимущественно при выращивании культуры в условиях «голодания». Зигоспоровое спороношение с достоверностью неизвестно.

M. lignicola (Martin) Gams et Moreau, Ann. Sci. Univ. Besancon. sér. 2, 3: 103, 1959 (рис. 6).

Syn.: *Haplosporangium lignicola* Martin, Mycol., 29: 618, 1937; *Mortierella sepedonioides* Linnemann, Die Mucorineen-Gatt. *Mortierella* Coem.: 23, 1941.

Колонии быстро- или сравнительно быстрорастущие, однородные, реже нарастают узкими сплошными или прерывистыми концентрическими зонами, хорошо спороносящие на агаровых средах, пушистые или дерновисто-пушистые, 0,2—0,4 см выс., неокрашенные. Стилоспороспоры шиловидные, обычно слегка вздутые в средней или нижней части, 35—75 μ дл., у верхушки 0,5—1 μ в диам., у основания 4—5,5 μ в диам. и часто слегка перетянутые, разветвленные, частично и простые, расположены одиночно или супротивно на гифах надсубстратного мицелия. Веточки стилоспороносцев короткие, собраны по 2—6 на верхушке стилоспороносцев или расположены по 1—2 ближе к их основанию. Стилоспоры шаровидные, 10—14 μ в диам., мелкошиповатые, светло-коричневые. Гифы субстратного

Близким к *M. lignicola* является *M. camargensis* Gams et Moreau. Он отличается от *M. lignicola* простыми, игловидными, более короткими (до 30 м дл.) стилоспорами и более мелкими (до 9 м в диам.) стилоспорами.

Колонии быстрорастущие, нарастают в виде радиально расходящихся лучей, хорошо или сравнительно хорошо спороносящие на агаровых средах, пушистые или плотнопушистые, 0,3—0,6 см выс., неокрашенные. Стилоспороспоры шиловидные, 50—200(250) μ дл. (по Линнеманн 50—150 μ), у основания 3—6 μ в диам., неправильно-мутовчато и частично моноподиально (с одной-двумя веточками) разветвленные, отходят от гиф субстратного и воздушного мицелия. Веточки стилоспоросцев короткие, у верхушки 1—2 μ в диам., простые, расположены по (1)3—5 в средней или нижней части стилоспоросцев. Стилоспоры шаровидные, частично и неправильношаровидные, 8—14 μ в диам., с мелкочапчатой оболочкой и обычно с каплей жира, неокрашенные или бледно-желтоватые. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны.

Близкими к *M. verticillata* являются *M. horticola* Линнеманн и *M. humilis* Линнеманн. Первый отличается от *M. verticillata* простыми стилоспороносцами и мелкошиповатыми стилоспорами 6—11 м в диам., а второй — мелкошиповатыми стилоспорами.

Ключ для определения видов

- 1а. Макроцисты многочисленные; спорангиоспоры шаровидные, неправильношаровидные; спорангиеносцы чаще моноподиально разветвленные *M. sclerotiella* (стр. 14)

14

- Колоний быстрорастущие, нарастают сплошными узкими концентрическими зонами или более или менее мелкими лопастями, расположенными розеткой, обычно хорошо спороносящие на агаровых средах, пушистые или плотнопушистые, 0,8—1,2 см выс. Спорангиеносцы прямые или извилистые, нитевидные, к верхушке очень слабо заметно суживаются, $400-1200 (1500) \times 4-16 \mu$, моноподиально или слабокистевидно разветвленные, частично простые, отходят от гиф субстратного и надсубстратного мицелия. Веточки спорангиеносцев длинные, прямые или слегка извилистые, нитевидные, к верхушке очень слабо заметно суживаются, чаще простые, у верхушки с рудиментарным воротничком и усеченные. Спорангии шаровидные, 15—30 μ в диам., многоспоровые. Спорангиоспоры шаровидные, неправильношаровидные, частично и эллиптически-шаровидные, 4—6,5 μ в диам., обычно с каплей жира. Хламидоспоры немногочисленные, различной формы, 5—12(14) $\times$ 5—10 μ , одиночные, промежуточные и верхушечные. Макроцисты многочисленные, шаровидные, неправильношаровидные, неправильноудлиненной формы, 50—100(120) $\times$ 50—80(100) μ , коричневатые или коричневато-серые, промежуточные и верхушечные, с зернистым содержимым, вначале гладкие, затем с многочисленными короткими выростами гиф, образуются в субстрате и частично на его поверхности. Стилоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны.

Syn.: *M. bainieri* Cost. var. *jenkini* Smith,
Journ. Bot., 36 : 618, 1897.

Колонии быстро- или сравнительно быстрорастущие, нарастают более или менее хорошо заметными мелкими лопастями или в виде радиально расходящихся лучей, хо-

рошо спороносящие на агаровых средах, пушистые, 0,5—1 см выс. Спорангиеносцы прямые или извилистые, нитевидные, к верхушке очень слабо заметно суживаются, до 0,6 см выс., 4—10 μ в диам., симподиально или неправильносимподиально разветвленные до 10(14) порядка, отходят от гиф субстратного и надсубстратного мицелия. Веточки спорангиеносцев более или менее длинные, обычно прямые, нитевидные, к верхушке очень слабо заметно суживаются, простые, у верхушки с рудиментарным воротничком и усеченные. Спорангии шаровидные, 20—35(40) μ в диам., многоспоровые. Спорангиоспоры цилиндрические, на концах закругленные, или эллиптически-цилиндрические, частично и эллиптически-шаровидные, 3—6 $\times$ 2—4,5 μ . Хламидоспоры немногочисленные, эллиптически шаровидные, частично и иной формы, 12—18 $\times$ 8—10 μ , промежуточные, одиночные, образуются обычно в субстрате при выращивании культуры в условиях «голодания». Стилоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны.

К секции *Jenkinia* относится еще вид *M. dichotoma* Lippert et al., который наиболее близкий к *M. jenkini*. От последнего он отличается главным образом однородными колониями, слабым ветвлением спорангиеносцев (с 1—2 веточками) и неоднородными спорангиоспорами (3,5)4—7(8) $\times$ (3)3,5—4,5(5) μ или 3,5 μ в диам.

Секция *Alpina*

Ключ для определения видов

- 1a. Спорангиеносцы шиловидные, не превышают 200 μ в дл.; спорангиоспоры до 5,5 μ в диам. или в дл. 2a
- 1b. Спорангиеносцы обратнобулавовидные, превышают 300 μ в дл.; спорангиоспоры превышают 6 μ в дл. *M. strangulata* (стр. 16)
- 2a. Спорангиоспоры эллиптически-цилиндрические, до 5,5 μ в дл.; спорангиеносцы у верхушки усеченные *M. alpina* (стр. 15)
- 2b. Спорангиоспоры шаровидные, до 2(4) μ в диам., спорангиеносцы у верхушки с поперечной перегородкой сосочковидно вышуклой *M. pusilla* (стр. 15)

M. alpina P. ueronel, Diss.: 17, 1914, Padova (рис. 10).

Syn.: *M. renispora* Dixon-Stewart, Trans. Brit. Mycol. Soc., 17: 214, 1932; *M. thaxteri* Bjoerling, Bot. Notis.: 116, 1936.

Колонии быстрорастущие, нарастают более или менее широкими сплошными или прерывистыми концентрическими зонами или мелкими лопастями, расположенными неправильной розеткой, слабо спороносящие на агаровых средах и обычно хорошо при выращивании в условиях «голодания», пушистые, плотно- или хлопьевиднопушистые, 0,8—1,5 см выс., часто с немногочисленными клубочками, образованными переплетением гиф. Спорангиеносцы шиловидные, 60—150(180) μ дл., у верхушки 2—4 μ в диам., с рудиментарным воротничком и усеченные, у основания 6—16 μ в диам., закругленные или с клеткой-ножкой, простые, отходят от субстрата. Спорангии округлые, с бугристыми выступами, у основания часто слегка приплюснутые, 10—20(35) μ в диам., многоспоровые. Спорангиоспоры эллиптически-цилиндрические, часто слегка неравнобокие, 4—5,5 $\times$ 1,5—2,5 μ , обычно с 1—2 каплями жира. Стилоспоровое спороношение развивается обычно слабо и спорадически. Стилоспороносцы прямые, шиловидные, 20—35 μ дл., простые. Стилоспоры шаровидные, эллиптические, эллиптически-шаровидные, 10—14 μ в диам., часто слегка угловатые, гладкие, бледно-коричневатые. Хламидоспоры немногочисленные, различной формы, но чаще неправильношаровидные, 8—15 μ в диам., обычно промежуточные и одиночные, образуются в субстрате. Зигоспоры (по Dixon-Stewart, 1932) шаровидные, 50—60 μ в диам., окружены войлочным перидием. Гомоталличный (?).

M. alpina довольно широко распространен, а зигоспоровое спороношение у него известно только по данным Диксон-Стюарт (Dixon-Stewart, 1932), который отмечает, что этот вид является гомоталличным. Последнее, однако, нуждается в подтверждении.

M. pusilla Oudem., Arch. Neerland. Sci. Exact.—Nat., sér. 2, 7: 277, 1902 (рис. 11).

Syn.: *M. pusilla* Oudem. f. *typica* Zycha, Kryptogamenfl. d. Mark Brandenburg, 6a: 197, 1905.

Колонии сравнительно быстрорастущие, нарастают мелкими лопастями, расположенными концентрическими зонами, или в виде радиально расходящихся лучей, слабо или совершенно не спороносящие на агаровых средах и более или менее хорошо спороносящие при выращивании в условиях «голодания», пленчатые, с немногочисленными или сравнительно немногочисленными клубочками, образованными переплетением гиф, или пушистые и тогда до 0,2 см выс. Спорангиеносцы шиловидные, (60) 100—150 (200) м дл., у верхушки 2—3 м в диам., с рудиментарным воротничком и поперечная перегородка обычно сосочковидно выпуклая, у основания 6—8 м в диам., простые, отходят от гиф субстратного и частично надсубстратного мицелия. Спорангии шаровидные, 15—25 м в диам., многоспоровые. Спорангиоспоры шаровидные, 2—2,5 м в диам., иногда (при выращивании в условиях «голодания») также до 4 м в диам., с каплей жира. Хламидоспоры, стилоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны.

Близким к *M. pusilla* является *M. humicola* Oudem. Он отличается от *M. pusilla* главным образом наличием хламидоспор и нитевидными спорангиеносцами, морфологически не отличающимися от вегетативных гиф.

M. strangulata v. Tiegh., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 1: 102, 1875 (рис. 12).

Syn.: *M. rostafinskii* Bref., Bot. Unters. Schimmelpilz., 4: 81, 1881.

Колонии быстрорастущие, нарастают широкими сплошными концентрическими зонами, очень слабо спороносящие на агаровых средах и хорошо или сравнительно хорошо — при выращивании в условиях «голодания», рыхлопушистые или рыхлопушисто-войлочные, 0,3—0,5 см выс. Спорангиеносцы обратнобулавовидные, частично и цилиндрически-шиловидные, (300) 500—1200 (1500) м дл., у верхушки с выраженным, обычно свисающим, воротничком и усеченные или поперечная перегородка слегка выпуклая, у основания (15) 25—100 (120) м в диам. и с войлочной оберткой, образованной переплетением нитевидных гиф, простые, при старении культуры часто с крупными вакуолями. Спорангии шаровидные, 30—100 (120) м в диам.,

многоспоровые. Спорангиоспоры цилиндрические, на концах закругленные, иногда слегка неравнобокие, (5) 6—8 (10) / 4—5,5 (6,5) м, с каплей жира или без нее. В гифах часто образуются мелкие, промежуточные, неправильношаровидные или цилиндрические клетки с тонкой оболочкой, напоминающие хламидоспоры (ложные хламидоспоры). Стилоспоры (по Tieghem, l. c. и Brefeld, l. c.) шаровидные, 18—20 м в диам., мелкошиповатые. Зигоспоры (по Brefeld, l. c.) шаровидные, около 0,4 см в диам., окружены войлочным перидием, образуя зигокарпы около 0,15 см в диам.

Секция *Polyscephala*

Ключ для определения видов

- 1а. Спорангии малоспоровые; спорангиоспоры с толстой оболочкой, снабженной сетчатым утолщением; спорангиеносцы до 200 м дл. *M. reticulata* (стр. 17)
- 1б. Спорангии многоспоровые; спорангиоспоры с тонкой и гладкой оболочкой; спорангиеносцы больших размеров 2а
- 2а. Стилоспоры многочисленны; спорангиеносцы собраны в пучки; спорангиоспоры превышают 12 м в дл. *M. polyscephala* (стр. 17)
- 2б. Стилоспоры отсутствуют; спорангиеносцы одиночные; спорангиоспоры не превышают 12 м в дл. или диам. 3а
- 3а. Спорангиоспоры шаровидные, до 4 м в диам. *M. parvispora* (стр. 18)
- 3б. Спорангиоспоры продолговатые и больших размеров 4а
- 4а. Апофиза и макроцисты имеются; боковые веточки спорангиеносцев короткие и расположены очень близко к верхушечному спорангию *M. ambigua* (стр. 18)
- 4б. Апофиза и макроцисты отсутствуют; боковые веточки спорангиеносцев длинные или сравнительно длинные, не расположены очень близко к верхушечному спорангию 5а
- 5а. Спорангиоспоры угловатые; спорангиеносцы до 400 (500) м дл.; веточки спорангиеносцев часто стерильные *M. mutabilis* (стр. 18)

56. Спорангиоспоры не угловатые; спорангиеносцы больших размеров; веточки спорангиеносцев всегда плодущие
 *M. spinosa* (стр. 19)

M. reticulata v. Tiegh. et le Monnier. Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 5, 17:348, 1873 (рис. 13).

Колонии быстрорастущие, нарастают обычно более или менее широкими концентрическими зонами, хорошо спорносящие на агаровых средах, хлопьевиднопушистые или мучнистые, часто порошащиеся, 0,1—0,3 см выс., неокрашенные или бледно-желтоватые. Спорангиеносцы прямые или слегка изогнутые, шиловидно-цилиндрические, 140—180(200) м дл., у верхушки 4—6 м в диам., с рудиментарным воротничком и с поперечной перегородкой сосочковидно выпуклой, часто с зубчиковидным выступом, у основания 12—18 м в диам. и часто с короткими лопастными выростами, с (1)3—5(7) боковыми веточками вверх, отходят от субстрата обычно пучками по 2—8(12). Веточки спорангиеносцев короткие, до 35 м дл., у верхушки с рудиментарным воротничком и с поперечной перегородкой слегка сосочковидно выпуклой, часто с зубчиковидным выступом, прямые, простые, расположены более или менее супротивно в верхней части спорангиеносцев. Спорангии округлые, 15—35 м в диам., 1—3(5)-споровые. Спорангиоспоры шаровидные, неправильношаровидные, частично и эллиптически-шаровидные, 15—24(30) м в диам., с толстой оболочкой, снабженной сетчатым утолщением, коричневатые. Хламидоспоры немногочисленные, чаще шаровидные, 15—24 м в диам., промежуточные, гладкие, одиночные. Стилоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны.

Близким к *M. reticulata* является *M. oligospora* Bjoerling. Он отличается от *M. reticulata* главным образом слабым развитием спороношения на сусловом агаре, более мелкими одиночными спорангиеносцами, усеченными у верхушки веточками и более многочисленными хламидоспорами, которые при старении культуры с короткими выростами преиф или бородавчатыми утолщениями. В пределах вида *M. oligospora* известна разновидность *M. oligospora* Bjoerling var. *indica* B. S. Mehrotra et Baijal. Эта разновидность отличается от основного вида

большим числом спор в спорангии (до 8—12) и гладкими хламидоспорами.

M. polycephala Coem., Bull. Soc. Roy. Acad. Belgique, sér. 2, 15:536, 1863 (рис. 14).

Syn.: *M. crystalina* Harz, Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, 1:145, 1873; *M. echinulata* Harz, 1b.:145; *M. vantieghemi* Bachmann, Jahrb. Wiss. Bot., 34:279, 1900; *M. canina* Dauphin, Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 9, 8:29, 1908; *M. raphani* Dauphin, 1b.:30; *M. vantieghemi* Bachmann var. *cannabis* Dauphin, 1b.:30; *M. lemonnieri* Vuill., Bull. Soc. Mycol. Fr., 34:41, 1918.

Колонии быстрорастущие, нарастают широкими сплошными или прерывистыми концентрическими зонами и наползают на стенки чашки Петри, хорошо спорносящие на агаровых средах, мучнистые или пушисто-мучнистые, 0,2—0,3 см выс., вначале неокрашенные, затем бледно-желтоватые. Стилоспоровое спороношение хорошо развивается на агаровых средах и при выращивании культур в условиях «голодания», а спорангиальное только в последнем случае. Спорангиеносцы прямые или у основания слегка изогнутые, шиловидные, 200—400(500) м дл., у верхушки 2—3 м в диам., с рудиментарным воротничком и усеченные, у основания 10—20 м в диам. и с ризоидоподобным образованием, с 3—9(12) боковыми веточками вверх, отходят от субстрата вначале одиночно, затем пучками по 5—10(15). Веточки спорангиеносцев короткие, (10)15—30(40) × 2—6 м, более или менее одинакового диаметра на протяжении всей своей длины, у верхушки с рудиментарным воротничком и усеченные, обычно простые, расположены более или менее супротивно в верхней части спорангиеносцев. Спорангии шаровидные, неодинаковых размеров на одном и том же спорангиеносце, (10)15—50 м в диам., многоспоровые. Спорангиоспоры шаровидные, неправильношаровидные, частично и уродливые или слегка угловатые, 8—16(18) × 8—12(14) м или (5)8—12(18) м в диам. Стилоспороносцы морфологически не отличаются от вегетативных гиф, прямые или слегка изогнутые, 15—100 м дл., простые или с 1—3 боковыми веточками. Стилоспоры шаровидные или приплюснутосферические, 14—20(25) × 10—14(18) м или 14—20(24) м в диам., с сетчатым утолщением и мелкошиповатые на краях утолщений, бледно-коричневатые, часто с каплей жира. Хламидоспоры немногочисленные,

10—12 μ в диам. Зигоспоры (по Dauphin, 1908) шаровидные, окружены войлочным перидием, образуя зигокарпы. Зигокарпы шаровидные, около 0,1 см в диам., вначале неокрашенные, затем буроватые. Копулирующие отростки более или менее клещевидно изогнутые и одинаковых размеров. Гомоталлический (?).

Исследованная нами культура ВКМФ-953 на 1%-ном водном растворе пептона обильно образует клубочки, состоящие из плотного переплетения гиф, содержащие иногда также стилоспоры и хламидоспоры. Клубочки шаровидные или неправильношаровидные, около 1 см в диам., восковидной консистенции, неокрашенные или бледно-коричневатые, стерильные (без зигоспор).

M. polycephala распространен довольно широко, а зигоспоровое спороношение у него известно только по данным Дюфина (Dauphin, 1908). Из его данных вытекает, что этот вид является гомоталлическим, что нуждается в подтверждении.

M. parvispora Linnemann, Die Mucorineen-Gatt. Mortierella Coem.: 53, 1941 (рис. 15).

Колонии быстрорастущие, нарастают мелкими лопастями, расположенными более или менее правильной розеткой, или в виде радиально расходящихся лучей, слабо или сравнительно слабо спороносящие на агаровых средах и лучше при выращивании в условиях «голодания», рыхлопушистые или рыхлохлопьевидно-пушистые, 0,3—0,5 см выс. Спорангиеносцы шиловидные, 200—600 μ дл., у верхушки 1—3 μ в диам., с рудиментарным воротничком и усеченные, у основания 5—12(15) μ в диам., с (2)3—5(7) боковыми веточками в средней или верхней части, отходят от субстрата. Веточки спорангиеносцев сравнительно длинные, шиловидные, у верхушки с рудиментарным воротничком и усеченные, прямые, чаще простые, расположены более или менее супротивно или неправильной мутовкой. Спорангии шаровидные, 20—35(40) μ в диам., многоспоровые. Спорангиоспоры шаровидные, 2—4 μ в диам. Хламидоспоры немногочисленные, различной формы, но чаще неправильношаровидные или эллиптическишаровидные, 6—15 μ в диам. Зигоспоры (по Gams a. Williams, 1963) шаровидные, 30—50 μ в диам., голые, гладкие, бледно-коричневатые, образуются на поверхности суб-

страта. Копулирующие отростки клещевидно изогнутые, слегка неодинаковых размеров. Стилоспоры не известны. Гетероталлический.

M. ambigua B. S. Mehrotra, Mycol., 55 : 291, 1963 (рис. 16).

Колонии быстрорастущие, нарастают широкими сплошными или прерывистыми концентрическими зонами, реже крупными лопастями, расположенными более или менее правильной розеткой, очень слабо спороносящие на агаровых средах и хорошо при выращивании в условиях «голодания», пушистые, хлопьевидно- или войлочнопушистые, 0,5—0,8 см выс. Спорангиеносцы цилиндрически-шиловидные, 200—600 μ дл., сверху 2—5 μ в диам. и с полушаровидной или бокаловидной апофизой до 18 μ в диам., у верхушки с рудиментарным воротничком и усеченные или поперечная перегородка слегка выпуклая, у основания 7—25 μ в диам. и с ризоидоподобным образованием, с (1)2—5(7) боковыми веточками на апофизе или непосредственно у ее основания, отходят от субстрата. Веточки спорангиеносцев короткие, обычно слегка расширенные под спорангием и простые, у верхушки с рудиментарным воротничком и усеченные или поперечная перегородка слегка выпуклая. Спорангии шаровидные, (15)20—35 μ в диам., многоспоровые. Спорангиоспоры цилиндрические, на концах закругленные, эллиптически-цилиндрические, иногда слегка неравнобокие, 4—9(10) $\times$ 3—6 μ , с каплей жира или без нее. Хламидоспоры немногочисленные, различной формы, но чаще неправильношаровидные, 10—22 μ в диам., обычно промежуточные и одиночные. Макроцисты довольно многочисленные, шаровидные, неправильношаровидные, яйцевидные, частично и ипой формы, 40—80(100) μ в диам., без выростов гиф, обычно промежуточные и одиночные, с мелкозернистым содержимым, неокрашенные или бледно-сероватые, образуются при выращивании культуры на среде Чапека с агаром или в условиях «голодания» с применением в качестве «приманки» куточков среды Чапека и не образуются на органических агаровых средах (сусловом агаре, картофельном агаре и др.).

M. mutabilis Linnemann, Die Mucorineen-Gatt. Mortierella Coem.: 51, 1941 (рис. 17).

Syn.: (?) *M. sterilis* B. S. et B. R. Mehrotra, Zentralbl. f. Bakt. Abt. 2, 118 : 178, 1964.

Колонии быстрорастущие, однородные или нарастают широкими сплошными или прерывистыми концентрическими зонами, реже крупными лопастями, вначале пленчатые, затем рыхлопушистые или хлопьевиднопушистые, до 0,5(0,7) см выс., часто радиально-складчатые, слабо спороносящие на агаровых средах и более или менее хорошо при выращивании в условиях «голодания». Спорангиеносцы шиловидные или цилиндрически-шиловидные, 200—400(500) μ дл., у верхушки 2—3 μ в диам., с рудиментарным воротничком и обычно со слегка выпуклой поперечной перегородкой, и часто с мелким зубчиковидным выступом, у основания 8—20 μ в диам., с 2—3(5) боковыми веточками вверху, отходят от субстрата. Веточки спорангиеносцев обычно прямые, простые или с 1—3(4) более короткими веточками, иногда стерильные и тогда часто пролиферируют длинной гифой. Спорангии шаровидные, 20—40 μ в диам., многоспоровые. Спорангиоспоры округло-угловатые, частично и эллиптически-шаровидные, 5—12 μ в диам., иногда прорастают находясь еще в спорангии, отчего последний приобретает вид клубочка. Хламидоспоры немногочисленные, различной формы, но чаще эллиптические или эллиптически-шаровидные, до 25 μ в диам. или в длину, одиночные, промежуточные. Стилоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны.

M. spinosa Linnemann, Flora N. F., 130 : 214, 1935 (1936) (рис. 18).

Колонии быстрорастущие, нарастают крупными или сравнительно крупными лопастями, расположенными розеткой, слабо спороносящие на агаровых средах и хорошо при выращивании в условиях «голодания», пушистые или войлочнопушистые, 0,8—1,2 см выс., часто с немногочисленными клубочками телесного цвета, образованными переплетением гиф. Спорангиеносцы шиловидные или цилиндрически-шиловидные, 400—650 μ выс., у верхушки 2—5 μ в диам., с рудиментарным воротничком и поперечной перегородкой слегка выпуклой, часто с зубчиковидным выступом, у основания 14—18(20) μ в диам. и с ризоидоподобным образованием, с (1)2—4(6) боковыми веточками в верхней части, отходят от субстрата. Веточки спорангиеносцев сравнительно короткие, нитевидно- или цилиндрически-шиловидные, у верхушки с рудиментарным

воротничком и поперечной перегородкой слегка выпуклой, часто с зубчиковидным выступом, прямые, чаще простые, иногда пролиферируют, расположены более или менее супротивно или очередно. Спорангии шаровидные, 30—45 μ в диам., многоспоровые. Спорангиоспоры цилиндрические, на концах закругленные, эллиптически-цилиндрические, иногда слегка неравнобокие, 8—12 $\times$ 4—6 μ , частично и эллиптически-шаровидные и тогда они 8—14 μ в диам., обычно с зернистым содержимым и (или) каплей жира. Хламидоспоры немногочисленные, различной формы, но чаще неправильношаровидные, 10—16 μ в диам., обычно промежуточные и одиночные. Стилоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны.

Секция *Hygrophila*

Ключ для определения видов

- 1а. Спорангиеносцы до 600—800 μ дл.; спорангии одно-, мало- или многоспоровые; спорангиоспоры шаровидные, неправильношаровидные 2а
- 1б. Спорангиеносцы больших размеров; спорангии многоспоровые; спорангиоспоры в массе цилиндрические, эллиптически-цилиндрические *M. nigrescens* (стр. 20)
- 2а. Спорангиеносцы до 160—(200) μ дл.; хламидоспоры отсутствуют *M. marburgensis* (стр. 19)
- 2б. Спорангиеносцы больших размеров; хламидоспоры имеются, многочисленные *M. hygrophila* (стр. 20)

M. marburgensis Linnemann, Flora N. F., 130 : 211, 1935 (1936) (рис. 19).

Syn.: *Haplosporangium fasciculatum* Nicot, Bull. Soc. Mycol. Fr., 73 : 83, 1957.

Колонии быстрорастущие, нарастают в виде радиально расходящихся лучей или мелкими лопастями, расположенными розеткой, хорошо спороносящие на большинстве агаровых сред, со слабо или очень слабо развитым воздушным вегетативным мицелием, рыхлопушистые или рыхлопушистохлопьевидные, 0,2—0,4 см выс. Спорангиеносцы шиловидные, 25—160(200) μ дл., у верхушки 0,5—1 μ в диам., с рудиментарным воротничком и усеченные, у основания 3—

6 μ в диам. и часто с клеткой-ножкой, с 1—5 боковыми веточками в средней или нижней части, отходят от гиф субстратного и надсубстратного мицелия. Веточки спорангиеносцев короткие, шиловидные, у верхушки с рудиментарным воротничком и усеченные, обычно простые. Спорангии шаровидные, 8—12(15) μ в диам., 1—2(4)-споровые. Спорангиоспоры шаровидные, частично и неправильношаровидные, 4—12 μ в диам., с зернистым содержимым и (или) каплей жира. Зигоспоры (по Williams, Grey, Hitchen, 1965) шаровидные, 20—40 μ в диам., голые, темно-коричневые, с мелкими выступами. Копулирующие отростки более или менее клещевидно изогнутые, вначале одинаковых размеров, затем один слегка вздувается, а другой, более мелкий, дегенерирует. Гетероталлический.

Близким к *M. marburgensis* является *M. minutissima* v. Tiegh. Он отличается от *M. marburgensis* главным образом более мелкими спорангиоспорами (5—10 μ в диам.) и большим числом их в спорангиях.

M. hygrophila Linnemann, Flora N. F., 130, 212, 1935 (1936) (рис. 20).

Syn.: (?) *M. rhizogena* Daszewska, Bull. Soc. Bot. Geneve, sér. 2, 4: 255, 1912.

Колонии быстрорастущие, нарастают сплошными или прерывистыми широкими концентрическими зонами, реже крупными лопастями, хорошо спороносящие на большинстве агаровых сред, плотнопушистые или пушистовойлочные, 1,5—2 см выс., при старении культуры часто слегка желтеющие и порошащиеся. Спорангиеносцы шиловидные или цилиндрически-шиловидные, 150—600(800) μ дл., у верхушки 2—3,5 μ в диам., с рудиментарным воротничком и усеченные, у основания 6—14 μ в диам., с (1)2—5(7) боковыми веточками в нижней части, частично и простые или ветвлением напоминают канделябр, отходят от гиф субстратного и надсубстратного мицелия. Веточки спорангиеносцев прямые, реже слегка дуговидно изогнутые в вертикальном направлении, шиловидные, у верхушки с рудиментарным воротничком и усеченные, чаще простые. Спорангии шаровидные, около 30 μ в диам., (1)2—12-споровые. Спорангиоспоры шаровидные, неправильношаровидные, частично и эллиптически-шаровидные, (6)8—20(25) μ в диам., с зернистым содержимым и (или)

каплей жира. Хламидоспоры многочисленные, различной формы, но чаще эллиптические и эллиптически-шаровидные, 20—35 $\times$ 10—25 μ , одиночные, промежуточные, обычно с зернистым содержимым, образуются в субстрате и над субстратом. Стилоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны.

Линнеманн (Linnemann, l. c.) различает в пределах этого вида формы «А» и «Б». Первая характеризуется спорангиеносцами до 300 μ дл. и 1—2-споровыми спорангиями, а форма «Б» — более цимозным ветвлением спорангиеносцев, чем у основного вида. Она описывает еще разновидность *M. hygrophila* var. *minuta* Linnemann, которая отличается от основного вида главным образом более мелкими спорангиеносцами (90—110 $\times$ 1,5—4 μ) и спорангиоспорами (9—10 μ в диам.).

Близким к *M. hygrophila* является *M. elongata* Linnemann. Он отличается от *M. hygrophila* главным образом цилиндрической формой спорангиоспор и большим числом их в спорангиях.

M. nigrescens v. Tiegh., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 4: 380, 1876 (рис. 21).

Syn.: *M. candelabrum* Bain., Etude d. Mucorinées, Thèse. Paris: 136, 1882 (non *M. candelabrum* v. Tiegh. et le Monnier); *M. bainieri* Cost., Bull. Soc. Mycol. Fr., 4: 150, 1889; *M. mairei* Vuill., Bull. Soc. Mycol. Fr., 34: 41, 1918.

Колонии быстрорастущие, нарастают широкими сплошными или прерывистыми концентрическими зонами, хорошо спороносящие на большинстве агаровых сред, хлопьевиднопушистые, 0,5—0,8 см выс., у основания с многочисленными клубочками, образованными более или менее плотным переплетением вегетативных гиф. Клубочки шаровидные или неправильношаровидные, до 0,2 см в диам., восковидной консистенции, вначале неокрашенные, затем бледно-желтоватые. Спорангиеносцы шиловидные или цилиндрически-шиловидные, до 0,2 см выс., у основания 14—22 μ в диам., без ризоидоподобного образования, с 2—7(9) боковыми веточками в средней или нижней части, иногда ветвлением напоминают канделябр, неокрашенные (по v. Tieghem они вначале желтоватые, затем шоколадного цвета), иногда с бледно-коричневым содержимым, отходят одиночно, но расположены рыхлыми пучками. Веточки спорангиеносцев шиловидные,

у верхушки 3—6 μ в диам., с рудиментарным воротничком и усеченные или поперечная перегородка слегка выпуклая, отходят под острым или тупым углом и в последнем случае часто дуговидно изогнуты в вертикальном направлении, простые или повторно разветвленные. Спорангии шаровидные, 15—40 μ в диам., многоспоровые. Спорангиоспоры цилиндрические, на концах закругленные, эллиптически-цилиндрические, частично эллиптически-шаровидные и неправильношаровидные, 4—7,5(9) $\times$ 3—5(6) μ или 3,5—7 μ в диам., с каплей жира. Зигоспоры (по v. Tieghem) шаровидные, 100—125 μ в диам., неокрашенные или коричневатые, окружены войлочным перидием, образуя зигоспоры около 250 μ в диам. Хламидоспоры неизвестны.

Известен преимущественно как паразит на плодовых телах различных гименомицетов (роды *Agaricus*, *Boletus*, *Lycoperdon*, *Paxillus*, *Russula*). Смит (Smith, 1898) указывает у него стилоспоры, которые известны только по его данным. Стилоспороносцы 40 μ дл.; стилоспоры 15—20 μ в диам.

M. nigrescens описан ван Тигемом по культуре, выращенной на плодовом теле *Agaricus* sp., и указывает у гриба зигоспоровое спороношение, которое до настоящего времени известно только по его данным. У исследованной нами культуры ВКМФ-1464 развитие этого спороношения не наблюдалось, в том числе и при выращивании ее на кусочках плодового тела базидиомицета *Russula* sp. Во всех случаях гриб образовывал только стерильные клубочки, состоящие из переплетения вегетативных гиф.

Близким к *M. nigrescens* является *M. candelabrum* v. Tiegh. et le Monnier. Он отличается от *M. nigrescens* главным образом шаровидными спорангиоспорами 4—8(10) μ в диам.

PILOBOLUS T O D E

Schrift. d. Berlin Ges. Naturf. Freund., 5 : 46, 1784.

Syn.: *Hydrogera* Weber et Wiggers, Primit. Fl. Holsat.: 110, 1780; *Pycnoperidium* Corda, Icon. Fung., 5, 18, 1842.

Колонии без воздушного вегетативного мицелия, рыхлые, сравнительно слабо спороносящие на агаровых средах. Гифы неокрашенные, без поперечных перегородок, грушевидно вздутые (апофиза) у трофоцист.

Трофоцисты погруженные, реже слегка выступают из субстрата, от реповидной до эллиптически-цилиндрической формы, верхушечные или промежуточные и в последнем случае слегка усеченные на одном или на обоих концах, обычно одипочные, отделены поперечными перегородками, с зернистым золотисто- или оранжево-желтым содержимым. Спорангиальное спороношение кратковременное и с выраженной ритмичностью в развитии. Стилоспороангиеносцы прямые или изогнутые, простые (при старении культуры или выращивании при неблагоприятных условиях иногда образуются вторичные слабо разветвленные стилоспороангиеносцы), фототропичные, неокрашенные, гладкие, без поперечных перегородок, вначале цилиндрические, усеянные многочисленными бесцветными каплями, затем булабовидные (из-за образования подспорангиального вздутия) и часто усеянные неокрашенными кристаллами, мгновенно спадают при отделении стилоспороангия, развиваются одиночно из трофоцисты. Подспорангиальное вздутие эллиптически-шаровидное или яйцевидное, неокрашенное, с желтоватым, оранжевым или рыжеватым содержимым у основания и вверху, образуется обычно на последней стадии роста стилоспороангиеносца. Стилоспороангии полушаровидные, приплюснuto-полушаровидные, частично и короткоконические, резко отбрасываются, вначале желтые или золотисто-желтые, затем черные, реже иного цвета. Оболочка стилоспороангия эластичная, обычно черная или черно-бурая, сильно кутинизированная и разрывается только по окружности у основания стилоспороангия в месте соединения с подспорангиальным вздутием. Колонка коническая, реже иной формы, неокрашенная или бледно-сероватая, отделяется и отлетает вместе со стилоспороангием. Апофиза обычно отсутствует. Спорангиоспоры от шаровидной до цилиндрической формы, неокрашенные, часто с желтоватым зернистым содержимым, гладкие, окружены слизью и более или менее легко расходятся в воде. Хламидоспоры неизвестны. Зигоспоры шаровидные или неправильношаровидные, голые, темно-коричневые, гладкие, шероховатые или с мелкими выступами, образуются в субстрате между копулирующими отростками или в виде выроста над местом их слияния, известны не у всех видов. Копулирующие отростки более или менее параллельнолежащие или клещевидно

изогнутые вверху и спирально обкручены друг вокруг друга в нижней части. Гетероталличные. Мезо- или психрофильные.

ТИП *P. CRYSTALLINUS* (WIGGERS) TODE

В роде насчитывается более 35 наименований видов и разновидностей. Большинство из них описано недостаточно полно по смешанным культурам, выращенным на естественных субстратах (экскрементах животных) и известны только по этим описаниям. Из указанного числа описанных таксономических единиц реально существующими можно считать до 8 видов.

Копрофильные формы, развивающиеся в природе по замкнутому кругу (навоз — пастбищные растения — пищеварительный тракт животных — навоз). В чистой культуре на агаровых средах изучены слабо.

В отличие от других мукоральных грибов, представители рода *Pilobolus* лучше развиваются при щелочной реакции среды и для своего развития нуждаются в ростовом веществе (карпогон), содержащемся преимущественно в экскрементах травоядных животных. Спороносят и хорошо развиваются на вытяжке из навоза с агаром и особенно при добавлении сеного отвара или соли аммония.

Ключ для определения видов

- 1а. Стилоспорангии плотно прижатые всей нижней поверхностью к подспорангиальному вздутию; колонка булавовидная или тонкокониическая *P. roridus* (стр. 22)
- 1б. Стилоспорангии со свободным краем, возвышающимся слегка над подспорангиальным вздутием; колонка коническая 2а
- 2а. Оболочка стилоспорангия с просвечивающимся неокрашенным сетчатым узором (утолщением); спорангиоспоры цилиндрические *P. crystallinus* (стр. 22)
- 2б. Оболочка стилоспорангия без сетчатого узора (утолщения); спорангиоспоры эллиптически-шаровидные *P. longipes* (стр. 23)

P. roridus (Bolton) Pers., Syn. Meth.: 118, 1801 (рис. 22).

Syn.: *Mucor roridus* Bolton, Fung. Halif., 3: 132, 1789; *Pilobolus microsporus* Klein, Jahr. f. Wiss. Bot., 8: 360, 1872; *P. crystallinus* (Wiggers) Tode subsp. *typicus* Lyr, Arch. f. Protistenkund., 99: 289, 1954.

Трофоцисты реповидные или эллиптически-шаровидные и в последнем случае более или менее притупленные на одном или обоих концах, одиночные. Стилоспорангиеносцы 0,3—1(1,5) см выс., 50—140(180) м в диам., простые, одиночные. Подспорангиальное вздутие эллиптически-шаровидное или слегка яйцевидное, 300—800(1200) × 200—600(900) м. Стилоспорангии мелкие, приплюснуто-полусферические, 150—200(300) × 80—150(180) м, черные, плотно прижатые всей нижней поверхностью к подспорангиальному вздутию. Оболочка стилоспорангия бурая или черно-бурая, без сетчатого узора и бородавчатых утолщений. Колонка булавовидная или тонкокониическая и в последнем случае более или менее глубоко перетянута в средней или верхней части, 8—20 × 4—12 м, бледно-сероватая. Спорангиоспоры цилиндрические (до отделения стилоспорангия эллиптически-цилиндрические), на концах закругленные, 5,5—8(9) × 3—4(4,5) м. Зигоспоры шаровидные, 80—160 м в диам., гладкие. Копулирующие отростки короткие, обратногрушевидные, неравные по величине. Гетероталличный.

P. crystallinus (Wiggers) Tode, Schrift. d. Berlin Ges. Naturf. Freund., 5: 46, 1784 (рис. 23).

Syn.: *Hydrogera crystallina* Wiggers, Primit. Fl. Holst.: 110, 1780; *Pilobolus gracilis* Lyr, Arch. f. Protistenkund., 99: 288, 1954; *P. hyalosporus* Boedijn, Sydowia, 12: 340, 1958 (1959).

Трофоцисты реповидные или эллиптически-шаровидные и в последнем случае более или менее притупленные на одном или обоих концах, одиночные. Стилоспорангиеносцы 0,3—1(1,5) см выс., 80—200 м в диам., простые, одиночные. Подспорангиальное вздутие эллиптически-шаровидное или яйцевидное, 600—1200 × 400—800 м. Стилоспорангии полусферические, часто слегка приплюснутые, 250—400(500) × (80)—200(300) м, черные, со свободным краем, возвышающимся слегка над подспорангиальным вздутием.

Оболочка стилоспорангия бурая или лилово-бурая, с сетчатым, просвечивающимся слабо выраженным утолщением (узором) и мелкой бородавкой в каждой ее ячейке. Колонка коническая, $15-30 \times 12-20$ μ , на верхушке закругленная, иногда слегка перетянутая в средней части, неокрашенная или светло-сероватая. Спорангиоспоры цилиндрические (до отделения стилоспорангия эллиптически-шаровидные), на концах закругленные, $8-12 \times 4-6$ μ . Зигоспоры шаровидные, $80-200$ μ в диам., шероховатые, обычно с каплями жира. Копулирующие отростки короткие, обратногрушевидные, неравные по размерам, обычно с мелкими лопастными выростами, отходят от более или менее плотного переплетения гиф. Гетероталлический.

P. longipes v. Tiegh., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 4 : 338, 1876 (рис. 24).

Трофоцисты веретеновидно-цилиндрические или неправильноверетеновидные и в последнем случае более или менее притупленные на одном или обоих концах, $800-2000 \times 400-800$ μ , одиночные. Стилоспорангиеносцы $0,5-2(2,5)$ см выс., $60-150(180)$ μ в диам., простые, одиночные. Подспорангиальное вздутие эллиптически-шаровидное или слегка яйцевидное, $400-800(1000) \times 300-600(800)$ μ . Стилоспорангии полушаровидные, иногда слегка приплюснутые, $200-400 \times 100-250$ μ , черные, со свободным краем, слегка возвышающимся над подспорангиальным вздутием. Оболочка стилоспорангия бурая или черно-бурая, без сетчатого узора и бородавчатых утолщений. Колонка коническая, $15-30 \times 10-25$ μ , на верхушке закругленная, часто слегка перетянутая в средней или верхней части, бледно-серая. Спорангиоспоры эллиптически-шаровидные (до отделения стилоспорангия шаровидные), $10-12(14) \times 8-10$ μ , частично и шаровидные и тогда $10-12(14)$ μ в диам. Зигоспоровое спороношение неизвестно.

UTHAROMYCES BOEDIJN

Sydowia, 12 : 340, 1958 (1959).

Трофоцисты погружены в субстрат. Стилоспорангиеносцы прямые, простые, с промежуточным вздутием, развиваются одиночно из трофоцисты. Стилоспорангии шаровидные или приплюснуто-шаровидные, разрываются

(раскрываются) в меридиональном направлении, находясь еще на стилоспорангиеносце, или отпадают в результате разрушения оболочки промежуточного вздутия. Колонка гитаровидная или обратногрушевидная. Спорангиоспоры бледноокрашенные.

Монотипный.

U. epallocaulus Boedijn, Sydowia, 12 : 342, 1958 (1959) (рис. 25).

Трофоцисты эллиптически-шаровидные или неправильноэллиптически-шаровидные, $90-200 \times 60-120$ μ , с зернистым содержанием, погружены в субстрат. Стилоспорангиеносцы прямые, простые, одиночные, около $0,5$ см выс., без поперечных перегородок, гладкие, вначале цилиндрические, $14-35$ μ в диам., неокрашенные, затем с промежуточным вздутием и окрашенные. Промежуточное вздутие стилоспорангиеносцев («подспорангиальное вздутие») эллиптически-шаровидное, $55-190 \times 55-185$ μ , светло-коричневатое, с тонкой легко разрывающейся оболочкой, наверху с короткой шейкой. Шейка промежуточного вздутия $20-85 \times 12-17$ μ , с толстой оболочкой, буроватая и более темноокрашенная в верхней части, заканчивается стилоспорангием. Стилоспорангии гладкие, разрываются (раскрываются) в меридиональном направлении, находясь еще на стилоспорангиеносце, или отпадают в результате разрушения оболочки промежуточного вздутия, вначале желтые, шаровидные, затем черные или черно-бурые, приплюснуто-шаровидные, частично и шаровидные, $70-170 \times 55-130$ μ . Колонка гитаровидная или обратногрушевидная, $65-120 \times 40-65$ μ , коричневатая. Апофиза отсутствует. Спорангиоспоры шаровидные, частично и неправильношаровидные, $5,5-8$ μ в диам., гладкие, бледно-сероватые, в массе серые. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны (Boedijn, l. c.).

PILAIRA v. TIEGH.

Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 1 : 51, 1875.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, войлочные, окрашенные (из-за стилоспорангиев). Гифы неокрашенные, обычно без поперечных перегородок. Трофоцисты отсутствуют. Стилоспорангиеносцы цилиндри-

ческие или нитевидно-цилиндрические, обычно прямые и простые, фототропичные, неокрашенные или коричневатые, гладкие или шероховатые, без поперечных перегородок, отходят от субстрата. Стилоспорангии полушаровидные или приплюснуто-шаровидные, реже шаровидные, легко отделяются от стилоспорангиеносца в результате растворения оболочки по окружности в месте соединения с колонкой, вначале желтые или золотисто-желтые, гладкие, затем черные, темно- или черно-бурые, шероховатые. Оболочка стилоспорангия сильно кутинизированная, обычно эластичная, темно- или черно-бурая. Колонка ширококоническая, реже приплюснуто-шаровидная, обычно светлоокрашенная и гладкая. Апофиза полушаровидная или воронковидная, коричневатого оттенка. Спорангиоспоры от шаровидной до цилиндрической формы, гладкие, обычно неокрашенные, окружены слизью, легко или трудно расходятся в воде. Зигоспоры шаровидные, голые, черные, шероховатые, известны только у типа. Копулирующие отростки более или менее клещевидно изогнутые вверху и параллельно лежащие или спирально обкручены друг вокруг друга в нижней части. Гетероталлические. Мезофильные.

ТИП *P. ANOMALA* (CESATI) SCHROET.

В роде можно различать 5 видов. Копрофильные формы. Хорошо развиваются и спороносят на большинстве органических агаровых сред. В чистой культуре на агаровых средах изучены слабо.

Ключ для определения видов

- 1а. Спорангиоспоры до 12 м дл.; отделившиеся стилоспорангии с пленчатой оборочкой у основания *P. anomala* (стр. 24)
- 1б. Спорангиоспоры больших размеров; отделившиеся стилоспорангии без оборочки у основания 2а
- 2а. Спорангиоспоры цилиндрически- или эллиптически-веретеновидные, до 14(16) × 8(10) м *P. caucasica* (стр. 24)
- 2б. Спорангиоспоры менее однородные по форме и превышают 16 × 10 м *P. moreaui* (стр. 25)

P. anomala (Cesati) Schroet. in Cohn's Kryptogamenfl. v. Schles., 3: 211, 1889 (рис. 26).

Syn.: *Pilobolus anomalus* Cesati, in Klotzsch's Herb. viv. Mycol., N 1542, 1851; *Pilobolus mucido* Bref., Bot. Unters. Schimmelpilz., 1: 27, 1872.

Колонии 1,5—2,5 см выс., серые, темно-серые или буровато-серые, вначале щеткообразные, затем войлочные. Стилоспорангиеносцы до 2,5 см выс., 30—50(60) м в диам., простые, фототропичные, гладкие, неокрашенные или бледно-коричневатые, усеянные бесцветными каплями. Стилоспорангии полушаровидные, 100—240(300) × 80—150(200) м, черные или черно-бурые, с пленчатой бесцветной оборочкой у основания после отделения от спорангиеносцев. Оболочка стилоспорангия более или менее хрупкая. Колонка короткоконическая, реже и приплюснуто-шаровидная, 40—100(150) × 15—60(100) м или 40—100(150) м в диам., коричневатая или коричневато-бледно-лиловая. Апофиза полушаровидная или воронковидная, (60) 100—200(250) × 40—120(150) м темно-коричневая. Спорангиоспоры эллиптические, частично и эллиптически-шаровидные, (7,5) 9—12 × (4) 5—9 м, неокрашенные, обычно с трудом расходятся в воде. Зигоспоры (по Брефельду, 1881) около 115 м в диам. Копулирующие отростки одинаковых размеров. Мезофильный, с максимумом около 33° С.

P. caucasica Milk o, Микол. и фито-патол., 4: 263, 1970 (рис. 27).

Колонии 1,5—2,5 см выс., светло-дымчатые или коричневато-светло-дымчатые, вначале щеткообразные, затем войлочные или рыхловойлочные. Стилоспорангиеносцы до 2,5 см выс., 40—60 м в диам., иногда с подспорангиальным вздутием, простые, реже с 1—2 короткими боковыми веточками ближе к основанию, гладкие, фототропичные, бледно-коричневатые, усеянные бесцветными каплями. Стилоспорангии приплюснуто-шаровидные, реже полушаровидные, (80) 100—250(300) × 40—100(150) м, бурые, темно- или черно-бурые. Оболочка стилоспорангия более или менее эластичная. Колонка коническая или короткоконическая, частично и приплюснуто-шаровидная, 40—100(150) × 40—120(150) м, темно-коричневая или бледно-буроватая. Спорангиоспоры цилин-

дрически- или эллиптически-веретеновидные, (8) 10—14(16) × (5,5) 6,5—8(10) μ, иногда слегка неравнобокие, неокрашенные, в массе бледно-оранжевые, обычно легко расходятся в воде. Крупные клетки, напоминающие жировые, немногочисленные, различной формы, до 100 μ в диам., с зернистым содержимым, образуются в субстрате. Зигоспоровое спороношение неизвестно. Мезофильный, с максимумом около 33° С.

P. moreaui Ling, Rev. Gén. Bot., 23: 734, 1950 (рис. 28).

Колонии 1,5—2,5 см выс., коричневатопли бледно-буроватые, вначале щеткообразные, затем войлочные или рыхловолочные. Стилоспорангиеносцы прямые, при старении переплетающиеся, до 2,5 см выс., 40—60 μ в диам., простые, реже с 1—2 боковыми веточками у основания, фототропичные, обычно гладкие и бледно-коричневатые, усеянные бесцветными каплями. Стилоспорангии приплюснуто-полусферические, 100—300(350) × 50—120(180) μ, реже полусферические или (вторичные, образовавшиеся при старении культуры) шаровидные и тогда они до 300 μ в диам. и иногда без апофизы, темно- или черно-бурые. Оболочка стилоспорангия более или менее эластичная. Колонка коническая или короткоконическая, реже приплюснуто-полусферическая, 40—120(180) × 15—80(120) μ, гладкая, реже с одним или несколькими мелкими зубчиками, бледно-коричневатая, часто с лиловым оттенком, иногда с оранжевым содержимым. Апофиза полусферическая или воронковидная, (50) 100—200 × 40—100 μ, коричневатая. Спорангиоспоры неокрашенные, часто прорастают находясь в стилоспорангии, отчего последний приобретает вид клубочка, неоднородные по форме и размерам: цилиндрические, на концах закругленные, эллиптически-цилиндрические, эллиптические, равно- или слегка неравнобокие, 10—20(24) × 5—12(14) μ, частично и неправильношаровидные или уродливые и тогда до 30(35) μ в диам. или длиннее. Крупные клетки, напоминающие жировые, немногочисленные, различной формы, до 100 μ в диам., образуются в субстрате. Зигоспоровое спороношение неизвестно. Мезофильный, с максимумом около 33° С.

ECHINOSPORANGIUM MALLOCH

Mycol., 59 : 327, 1967.

Стилоспорангиеносцы нитевидные, дихотомически разветвленные. Стилоспорангии сосисковидные, лежащие, на концах с шиповидными выростами, с разрывающейся оболочкой, прикреплены к стилоспорангиеносцу выпуклой, морфологически нижней стороной. Спорангиоспоры начинают образовываться с концов стилоспорангия.

Монотипный.

E. transversalis Malloch, Mycol., 59 : 327, 1967 (рис. 29).

Колонии сравнительно быстрорастущие, хорошо или сравнительно хорошо спороносящие, со слабо развитым воздушным вегетативным мицелием, пушистые или рыхлопушистые, 0,2—0,4 см выс., с редко и неравномерно расположенными по поверхности субстрата мелкими клубками, вначале неокрашенные, затем бледно-желтоватые. Гифы неокрашенные, 3—6 μ в диам., с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками или без них. Ризоиды и столоны отсутствуют. Стилоспорангиеносцы нитевидные, прямые или слегка извилистые, до 80(100) μ дл., короткодихотомические разветвленные до 3—4 порядка, неокрашенные, гладкие, отходят от субстрата. Стилоспорангии сравнительно многоспоровые, сосисковидные, 120—350(400) × 30—50(80) μ, лежащие, на концах с 1—5 шиповидными выростами, с сосисковидной ножкой на выпуклой, морфологически нижней стороне, неокрашенные, гладкие, с трудно разрывающейся оболочкой, развиваются одиночно или парно на верхушке веточек последнего порядка ветвления и собраны до 15 на стилоспорангиеносце, образуя клубок или короткую колонку. Шиповидные выросты стилоспорангиев прямые или слегка изогнутые, 15—65 μ дл., остроконечные, с двумя мелкими порами у основания каждого из них. Колонка ложная (псевдоколонка), приплюснуто-шаровидная, 20—50 × 15—40 μ, с зернистым содержимым, представляет собой недифференцированный на спорангиоспоры участок содержимого стилоспорангия, плотно прижатый к основанию последнего, имеется не во всех стилоспорангиях. Спорангиоспоры шаровидные, неправильношаровидные, яйцевидные, частично и иной формы, 10—18(20) × 8—18 μ или 10—16(18) μ в диам.,

гладкие, неокрашенные, начинают развиваться с концов стилоспорангия. На ранней стадии дифференциации содержимого стилоспорангия на спорангиоспоры, стилоспорангии приобретают мелкоклеточную структуру (как зооспорангии видов рода *Dictyuchus* Leitz b) и крупнозернистую при их созревании. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. Мезофильный, с максимумом около 39° С.

По удлиненному стилоспорангию и его строению при начальном процессе формирования спорангиоспор род *Echinosporangium* стоит ближе к апланоспоровым Saprolegniaceae типа *Aplanes* — *Dictyuchus*, чем к Mucorales. Тем не менее установить с достоверностью его место в системе Phycomycetes только по бесполому спороношению не представляется возможным. Оно, как отмечает и Маллох (Malloch, l. c.), возможно будет при выявлении полового спороношения.

К мукоральным грибам род отнесен Маллохом (Malloch, l. c.) без уточнения его места в системе порядка. В пределах последнего он временно помещен нами в сем. Mucoraceae рядом с родом *Saksenaea*.

SAKSENAEA SAKSENA

Mycol., 45 : 434, 1953.

Ризоиды и столоны имеются. Стилоспорангии колбовидные, прямостоячие, с разрывающейся оболочкой, образуются на шейке ризоида. Спорангиоспоры образуются в базальной расширенной части стилоспорангия и освобождаются в результате растворения оболочки верхушечного вздутия выводковой шейки.

Монотипный.

S. vasiformis Sakse na, Mycol., 45 : 434, 1953 (рис. 30).

Колонии быстрорастущие, спороносят слабо или сравнительно слабо и только при выращивании в условиях «голодания», с вегетативным воздушным мицелием, войлочные или рыхловойлочные, 1,2—2 см выс., часто с мелкими клубочками в воздушном мицелии, неокрашенные или бледно-желтоватые. Гифы неокрашенные, 4—15 м в диам., обычно с промежуточными или верхушечными мелкими вздутиями, с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегород-

ками или без них, иногда переплетаются, образуя более или менее плотные клубки. Ризоиды разветвленные, неокрашенные или коричневато-бледно-серые, с шероховатой серовато-бледно-бурой шейкой до 60 м дл. Столоны хорошо или сравнительно хорошо выраженные, неокрашенные. Стилоспорангии колбовидные, прямостоячие, 80—140 м дл., шероховатые, коричневато-бледно-серые, с легко разрывающейся оболочкой, образуются по 1(2) на шейке ризоида, состоят из приплюснуто-шаровидной базальной части 30—55 × 25—45 м с длинной выводковой шейкой. Выводковая шейка стилоспорангия шиловидно-цилиндрическая, 50—100(150) м дл., у основания — 8—12 м в диам. и 6—8 м в диам. в верхней части, заканчивается мелким вздутием. Верхушечное вздутие выводковой шейки приплюснуто-шаровидное, 10—14 м в диам., с тонкой, гладкой, растворяющейся оболочкой. Оболочка стилоспорангиев часто разрывается по экватору базального расширения и тогда его верхняя часть оседает слегка на нижнюю. Колонка приплюснуто-шаровидная, 20—35 × 15—25 м, коричневатая, гладкая, слабо кутинизированная. Спорангиоспоры короткоцилиндрические, на концах закругленные или слегка усеченные, 3,5—5 × 1,5—2 м, прямые или слегка изогнутые, гладкие, неокрашенные, образуются в базальной части стилоспорангия и освобождаются в результате растворения оболочки верхушечного вздутия. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. Термотолерантный, с максимумом около 40° С.

SPORODINIELLA BOEDIJN

Sydowia, 12 : 336, 1958 (1959).

Стилоспорангиеносцы прямые, цилиндрические, на верхушке с мутовкой радиально расходящихся веточек. Веточки стилоспорангиеносцев прямые, дихотомически или мутовчато-дихотомически разветвленные; ветвление последнего порядка состоит из стерильного придатка и более короткой плодущей веточки, заканчивающейся стилоспорангием. Стилоспорангии шаровидные.

Монотипный.

S. umbellata Boedijn, Sydowia, 12 : 336, 1959 (рис. 31).

Колонии бледно-буроватые, без воздушного вегетативного мицелия, около 1,2 см

выс. Стилоспорангиеносцы прямые, цилиндрические, около 1,2 см выс., 36—56 μ в диам., бледно-коричневатые, с поперечными перегородками, простые или слабо разветвленные, заканчиваются мутовкой радиально расходящихся веточек, имитируя зонтик. Веточки стилоспорангиеносцев прямые, различной длины, 20—36 μ в диам., дихотомические или мутовчато-дихотомически разветвленные до 3(5) порядка; ветвление последнего порядка состоит из длинного стерильного шиповидного придатка и более короткой веточки, заканчивающейся стилоспорангием, реже только из последних. Стилоспорангии шаровидные, 28—50 μ в диам., буроватые, с растворяющейся оболочкой. Колонка шаровидная, 71—32 μ в диам. Апофиза воронковидная. Спорангиоспоры шаровидные, неправильношаровидные, продолговатые, частично иной формы, 4—8 μ в диам., слегка угловатые, гладкие, неокрашенные. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны (Boedijn, l. c.).

SYZYGITES EHRENB.

Sylvae Mycol. Berol.: 25, 1818.

Syn.: *Sporodinia* Link, Spec. Plant., 6: 94, 1824; *Azygites* Fr., Syst. Orb. Veget., 1: 365, 1825.

Стилоспорангиеносцы цилиндрические, многократно-дихотомически разветвленные. Стилоспорангии сравнительно многоспоровые, с растворяющейся оболочкой.

Монотипный.

S. aspergillus (Scop.) Pound, Minn. Bot. Stud., 1: 96, 1894 (рис. 32).

Syn.: *Mucor aspergillus* Scop., Fl. Carn., 2: 494, 1772; *Syzygites megalocarpus* Ehrenb., Sylvae Mycol. Berol.: 25, 1818; *Sporodinia grandis* Link, Spec. Plant., 6: 94, 1824; *Azygites mougeotii* Fr., Syst. Orb. Veget., 1: 365, 1825. *Sporodinia dichotoma* Cda., Icon. Fung., 1: 22, 1837; *S. megalocarpus* (Fr.) Lind, Danish Fungi: 72, 1913; *S. pholioti* Moruzi et Cloan, Rev. Mycol., 28: 5, 1963.

Колонии быстрорастущие, спороносят с различной интенсивностью, пушистые или рыхлопушистые, 1,5—3 см выс., вначале дымчатые, затем коричневато-серые или бледно-буровато-серые. Гифы бледно-коричневые, 4—8 μ в диам., с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками.

Ризоиды и столоны отсутствуют. Стилоспорангиеносцы цилиндрические, до 3 см выс., 50—80(100) μ в диам., прямые или слегка извилистые, фототропичные, дихотомически разветвленные до 6—8 порядка, с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками, гладкие или продольноштриховатые, отходят от субстрата, вначале неокрашенные, затем темно-коричневые или коричневато-бледно-серые. Веточки стилоспорангиеносцев цилиндрические, прямые, 120—200 $\times$ 20—60 μ ; веточки последнего порядка ветвления слегка расширенные в средней части. Стилоспорангии сравнительно многоспоровые, шаровидные или слегка приплюснутые, 60—140(160) μ в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, вначале серебристо-пепельные или серебристо-бледно-серые, затем темно- или черно-серые. Колонка эллиптически-шаровидная, колокольчатая, реже иной формы, 40—60(80) $\times$ 20—50(60) μ , коричневато-дымчатая или бледно-синева-коричневая, гладкая, реже с несколькими мелкими зубчиками. Спорангиоспоры шаровидные, неправильношаровидные, эллиптически-шаровидные, частично и иной формы, (8) 10—24 μ в диам., гладкие, неокрашенные, часто с оранжевым или рыжеватом-оранжевым зернистым содержанием. Хламидоспоры отсутствуют. Зигоспоры шаровидные или с боков слегка сжатые, 100—200 $\times$ 80—180 μ , голые, с низкими бородавчатыми выступами, темно- или темно-бурые, образуются между копулирующими отростками на поверхности субстрата и частично над субстратом. Копулирующие отростки длинные, булабовидные, клещевидно изогнутые, одинаковых размеров, 80—160 μ в диам. в расширенной части, бурые или темно-бурые, с 2—6 нитевидными придатками. Придатки отростков длинные, дихотомически разветвленные до 3—4 порядка, извилистые, растопыренные. Азигоспоры имеются. Гомоталлический. Мезофильный, с максимумом около 28° C.

Факультативно биотрофный паразит на плодовых телах различных базидиомицетов.

ABSIDIA v. TIEGH.

Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 4: 350, 1876.

Syn.: *Tieghemella* Berl. et de Toni, in Saccardo's Syll. Fung., 7: 215, 1888; *Mycocladus Beauv.*, Ann. Sci. Nat. Bot. Lyon, 3: 162, 1900;

Lichthelmia Vuill., Bull. Soc. Mycol. Fr., 19: 126, 1903; *Proabsidia* Vuill., ib.: 116; *Pseudo-Absidia* Bain. Bull. Soc. Mycol. Fr., 19: 155, 1903; *Protoabsidia* Naumov, Опр. мукоровых: 23, 1935; *Gongronella* Ribaldi (p.p.), Riv. Biol. Gen., 44: 164, 1952; *Chlamydoabsidia* Hesseltine et Ellis, Mycol., 58: 761, 1966.

Колонии быстро- и реже медленно-растущие, обычно с развитым воздушным вегетативным мицелием, хорошо споросыющие, чаще пушистые или войлочнопушистые и светлоокрашенные. Гифы неокрашенные, реже бледно-коричневатые, обычно с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками. Ризоиды простые или разветвленные, неокрашенные, имеются у большинства видов. Столоны выражены в различной степени, коричневатые. Стилоспорангии неопосцы нитевидные, простые или с одной или несколькими боковыми веточками, прямые, реже извилистые или (чаще вверху) дуговидно изогнутые и тогда симподиально или неправильномутовчато разветвленные, гладкие или шероховатые, обычно бледноокрашенные и с поперечной перегородкой в верхней части, отходят мутовкой или (и) одиночно от верхушки дуги столона, частично являются продолжением последнего. Веточки стилоспорангии неопосцев прямые или дуговидно изогнутые, чаще короткие и простые. Стилоспорангии (без учета апофизы) шаровидные или слегка яйцевидные, частично и эллиптические, мелкие, с гладкой растворяющейся оболочкой, вначале неокрашенные, затем окрашенные. Колонка полушаровидная, короткокониическая, реже сосочковидная или только слегка выпуклая, неокрашенная или коричневатого оттенка, гладкая, с тонким булавовидным придатком или коническим выступом, реже с одним или несколькими мелкими зубчиками, часто втягивается в полость апофизы. Апофиза воронковидная, реже бокаловидная, неокрашенная или окрашенная. Спорангиоспоры мелкие, обычно гладкие и неокрашенные. Хламидоспоры и крупные жировые клетки имеются не у всех видов. Зигоспоры голые (тип *Mucor*) или окружены сетчатым перидием, одиночные, шаровидные или с боков слегка сжатые, с бордавчатыми или звездчатыми выступами, иногда также и с меридиональным широким ободком до 5 м толщиной, бурые или темно-бурые, образуются над субстратом и на его поверхности. Копулирующие отростки противоположащие, реже более или менее клещевидно

изогнутые, с 1—2 мутовками придатков или без них. Придатки отростков, где имеются, нитевидные или шпоровидно-нитевидные, изогнутые серповидно или в виде спирального завитка, темно-коричневые или бурые, с поперечными перегородками, чаще простые и буроватые, возникают мутовкой по (2) — 6—12 на одном (более крупном) или обоих отростках, образуют сетчатый перидий зигоспоры. Гомо- или гетероталлические. Мезофильные или термотолерантные, реже психро- или термофильные.

ТИП A. REPENS v. TIEGHI

В роде насчитывается около 75 наименований видов и разновидностей, но различать в нем можно до 25 видов и разновидностей.

Сапрофиты, реже паразиты на других мукоральных грибах. Распространены в почве, на экскрементах животных, гниющих субстратах растительного происхождения. Некоторые виды (*A. ramosa*, *A. corymbifera*) занимают доминирующее положение среди микрофлоры содержимого рубца животных, ассоциируют с гематурией и микотическим абортom у свиней, рогатого скота, а также вызывают самосогревание грубых кормов (сена, соломы), заскисших во влажном состоянии, и указываются в качестве возбудителей мукоромикоза (ложного туберкулеза) человека, домашних птиц и сельскохозяйственных животных. Ряд видов рода (*A. butleri*, *A. spinosa* и др.) хорошо усваивают углеводороды нефти в качестве источника углерода или (*A. coerulescens*) вызывают трансформацию стероидов.

Род *Absidia* объединяет виды, у которых зигоспоры голые или окружены сетчатым покровом (перидием). На основании такой особенности зигоспор Гесселтайн и Эллис (Hesseltine et Ellis, 1964) различают в роде подроды *Absidia* (?) и *Mucocladus*. В первый подрод они помещают виды, у которых зигоспоры окружены сетчатым перидием (копулирующие отростки с придатками), а во второй — формы с голыми зигоспорами (копулирующие отростки без придатков). Такое деление рода на подроды по особенностям зигоспорового спороношения (наличие или отсутствие перидия у зигоспор) заслуживает внимания. Однако в настоящее время оно неприемлемо, так как род *Absidia* объединяет

и виды, у которых зигоспоровое спороношение неизвестно и они, таким образом, не попадают ни в один из этих подродов.

Ключ для определения видов

- 1а. Колонии неокрашенные, шелковистые; апофиза бокаловидная; спорангиоспоры аллантоидные . . . *A. butleri* (стр. 29)
- 1б. Колонии окрашенные, не шелковистые; апофиза воронковидная; спорангиоспоры иной формы 2а
- 2а. Спорангиоспоры шаровидные; колонка часто с сосочковидным выступом; колонии с выраженным зеленоватым или синевато-лиловым оттенком 3а
- 2б. Спорангиоспоры иной формы; колонка без сосочковидного выступа; колонии без зеленоватого или синевато-лилового оттенка 4а
- 3а. Молодые колонии с лилово-сиреневым оттенком; стилоспорангиеносцы до 400(500) μ дл. *A. coerulea* (стр. 29)
- 3б. Молодые колонии с зеленоватым или синевато-зеленым оттенком; стилоспорангиеносцы больших размеров *A. glauca* (стр. 30)
- 4а. Гомоталлический; столон хорошо выражены; колонка обычно с тонким булабовидным придатком; не развивается при 35° С и выше . . . *A. spinosa* (стр. 30)
- 4б. Гетероталлические; столон слабо выражены; колонка гладкая, частично и с мелкими зубчиками; хорошо развиваются при 35° С и выше 5а
- 5а. Спорангиоспоры цилиндрические *A. ramosa* (стр. 31)
- 5б. Спорангиоспоры иной формы 6а
- 6а. Спорангиоспоры эллиптические; крупные жировые клетки в воздушном мицелии многочисленные *A. blakesleeana* (стр. 32)
- 6б. Спорангиоспоры эллиптически-шаровидные; крупные жировые клетки в воздушном мицелии отсутствуют, а если имеются, то немногочисленно *A. corymbifera* (стр. 32)

A. butleri L e n d n., Bull. Soc. Bot. Genève, sér. 2, 18 : 181, 1926 (рис. 33).

Syn.: *A. subpoculata* Paine, Mycol., 19 : 251, 1927; *Gongronella urceolifera* Ribaldi, Riv. Biol. Gen., 44 : 157, 1952; *Mucor vesiculosus* Smith, Trans. Brit. Mycol. Soc., 40 : 481, 1957;

Mortierella butleri (L e n d n.) Chalabuda, Новости систем. низших раст. БИН АН СССР: 164, 1967.

Колонии сравнительно быстрорастущие, пушистые или рыхлопушистые, 0,3—1 см выс., шелковистые, неокрашенные или (при старении) бледно-пепельного или коричневатопепельного оттенка. Ризоиды и столон слабо выраженные, неокрашенные. Стилоспорангиеносцы 40—300(500) $\times$ 4—10 μ , неокрашенные, с поперечной перегородкой в верхней части, прямые, простые или с 1—2(3) боковыми веточками, отходят одиночно от столонovidных гиф, частично и извилистые и тогда слабо симподиально разветвленные и отходят от морфологически недифференцированных гиф воздушного мицелия. Веточки стилоспорангиеносцев прямые или дуговидно изогнутые, чаще простые. Стилоспорангии шаровидные, 10—40 μ в диам., обычно неокрашенные, иногда abortивные и тогда нередко пролиферируют. Колонка полшаровидная или сосочковидная, часто только слегка выпуклая, 4—12 $\times$ 2—10 μ , неокрашенная, гладкая, у основания слегка перетянутая, обычно впячивается в полость апофизы. Апофиза бокаловидная, 4—25(35) $\times$ 4—10(20) μ , неокрашенная. Спорангиоспоры аллантоидные, на концах заостренные, 2,5—5 $\times$ 1,5—3 μ , неокрашенные, часто с каплями жира. Хламидоспоры немногочисленные, короткоцилиндрические, 8—14 $\times$ 4—6 μ , и шаровидные или неправильншаровидные, 8—16 μ в диам., обычно промежуточные и одиночные, образуются над субстратом и на его поверхности. Зигоспоры шаровидные, реже слегка сжатые с боков, 30—50 μ в диам., голые, с бородавчатыми выступами, темно- или черно-бурые. Копулирующие отростки 5—15 μ в диам. в расширенной части, без придатков. Гетероталлический. Термотолерантный, с максимумом 42—44° С.

A. coerulea B a i n., Bull. Soc. Bot. Fr., 36 : 184, 1889 (рис. 34).

Syn.: *A. tieghemii* Deckenbach, Бот. записки СПб. ун-та, 12 : 245, 1896; *Mucor saccardoi* Oudem., Arch. Neerland. Sci. Exact.-Nat., sér. 2, 7 : 278, 1902; *Proabsidia saccardoi* (Oudem.) Vuill., Bull. Soc. Mycol. Fr., 19 : 116, 1903; *Tieghemella orchidis* Vuill., 1 b. : 122; *Absidia orchidis* (Vuill.) Hagem., Christ. Vidensk. Selsk. Skr. Math.-Nat. Kl., 7 : 40, 1908; *Tieghemella coerulea* (Bain.) Naumov, Опр. муконовых: 83, 1935; *T. tieghemii* (Deckenbach) Naumov, 1 b. : 84.

Колонии быстрорастущие, пушистые или войлочнопушистые, 1—1,5 см выс., вначале лилово- или фиолетово-сиреневые, затем серовато-оливковые. Столоны хорошо выраженные, вначале лиловые, затем светло-оливковые. Стилоспорангиеносцы прямые, (70) 200—400(500) × 6—12 м, простые, частично и слабо разветвленные, с поперечной перегородкой в верхней части, вначале неокрашенные или бледно-лиловые, затем лилово-синие или светло-оливковые, отходят от верхушки дуги столона мутовкой по 2—4(5), частично и одиночно. Стилоспорангии шаровидные или слегка яйцевидные, 20—65 м в диам., серые или светло-оливково-серые. Колонка полушаровидная или слегка коническая, иногда только слабо выпуклая, 10—35 м в диам., гладкая или с сосочковидным выступом до 5 м дл., неокрашенная или светло-коричневая. Апофиза воронковидная, бледно-бурая. Спорангиоспоры шаровидные, 3—5 м в диам., металлического оттенка, в массе сероватые. Хламидоспоры немногочисленные, шаровидные, эллиптически-шаровидные, частично и иной формы, 10—18 × 8—12 м, обычно верхушечные и одиночные, образуются в субстрате. Зигоспоры шаровидные, 80—160(180) м в диам., окружены сетчатым перидием, с низкими звездчатыми или бородавчатыми выступами, темно- или черно-бурые, образуются над субстратом. Копулирующие отростки одинаковых размеров, с 1—2 мутовками придатков на каждом, или неодинаковых размеров и тогда более крупный 25—40 м в диам. в расширенной части, с придатками, более мелкий — 15—30 м в диам., без придатков. Придатки отростков простые, изогнутые в виде рыхлой спирали или неполного спирального завитка. Гетероталлический. Мезофильный, с максимумом около 35° С.

Близким к *A. coerulea* является *A. anomala* Heseltine et Ellis. Он отличается от *A. coerulea* главным образом спорангиоспорами цилиндрической формы, 3—4 × 2,2 м, и более короткими стилоспорангиеносцами (40—105 × 3—9 м).

A. glauca Hagem, Christ. Vidensk. Selsk. Skr. Mat.-Nat. Kl., 7: 43, 1908 (рис. 35).

Syn.: *Tieghemella glauca* (Hagem) Naumov, Опр. муковых: 84, 1935; *Absidia sphaerosporangioides* Manka et Truszkowa, Acta Sci. Bot. Polon., 27: 54, 1958.

Колонии быстрорастущие, хорошо спорноносые, войлочнопушистые, 1—1,5 см выс., вначале зеленоватые, синевато- или серовато-зеленые, затем синевато-светло-оливковые или (при старении) светло-оливковые. Ризоиды разветвленные. Столоны хорошо выраженные, вначале зеленовато-светло-синие, затем светло-оливковые. Стилоспорангиеносцы прямые, (150) 300—800(1100) × 8—12 м, с поперечной перегородкой в верхней части, простые, частично и с 1—2 боковыми веточками, вначале зеленоватые или зеленовато-светло-синие, затем оливковые или бледно-буровато-оливковые, отходят от верхушки дуги столона мутовкой по 2—4, частично и одиночно. Стилоспорангии шаровидные или слегка яйцевидные, 30—70 м в диам., буровато-серые. Колонка полушаровидная или слегка коническая, 25—40 м в диам., обычно коричневая, гладкая или с сосочковидным или коническим выступом до 8 м дл. Апофиза воронковидная, буроватая. Спорангиоспоры шаровидные, 3—5 м в диам., бледно-оливкового оттенка. В остальном, как и *A. coerulea*, за тем исключением, что зигоспоры 100—200 м в диам., а копулирующие отростки до 60 м в диам. в расширенной части.

Близким к *A. glauca* является *A. macrospora* Vapova. Он отличается от *A. glauca* главным образом спорангиоспорами, (4,2) 5,3—6,7(8,4) м в диам., и колонкой с более длинным выступом.

A. spinosa Lendn., Bull. Soc. Herb. Boiss., sér. 2, 7: 250, 1907 (рис. 36).

Syn.: *Tieghemella spinosa* (Lendn.) Naumov, Опр. муковых: 83, 1935; *Absidia spinosa* Lendn. var. *medecassensis* Moreau, Bull. Soc. Mycol. Fr., 65: 144, 1949; *A. spinosa* Lendn. var. *biappendiculata* Rall. et Solneim, Mycol., 56: 99, 1964.

Колонии быстрорастущие, хорошо спорноносые, пушистые или плотнопушистые, 0,5—1,5 см выс., вначале дымчатые или светло-дымчатые, затем коричневато-светло-серые или бледно-оливково-серые. Ризоиды разветвленные. Столоны хорошо выраженные, бледно-оливковые. Стилоспорангиеносцы прямые, (50) 200—400(600) × 5—12 м, коричневатые или бледно-оливковые, с поперечной перегородкой в верхней части, простые, частично также моноподиально и неправильносимподиально разветвленные, отходят от верхушки дуги столона мутовкой по 2—3(5), частично

и одиночно. Стилоспорангии шаровидные или слегка яйцевидные, 12—45 μ в диам., серые или (при старении) рыжевато-коричневые. Колонка полушаровидная, часто приплюснутая или только слегка выпуклая, 8—30 $\times$ 4—20 μ , неокрашенная, гладкая или с тонким булавовидным придатком до 8 μ дл., иногда впячивается в полость апофизы. Апофиза воронковидная, коричневая или коричневато-бледно-оливковая. Спорангиоспоры короткоцилиндрические, на концах усеченные, 3—5 $\times$ 2—3 μ , обычно слегка перетянутые в средней части, иногда с каплями жира. Хламидоспоры немногочисленные, цилиндрические, шаровидные, частично и неправильношаровидные, до 16 μ в диам., обычно промежуточные и одиночные, образуются в субстратном и надсубстратном мицелии. Зигоспоры сравнительно многочисленные (особенно при более низкой температуре), шаровидные, 40—100 μ в диам., окружены сетчатым перидием, темно- или рыжевато-коричневые, со звездчатыми выступами, образуются в массе на поверхности субстрата. Копулирующие отростки одинаковой величины, с 1—2 мутовками придатков на каждом из них, или слегка отличаются по размерам и тогда более крупный 20—40 μ в диам. в расширенной части и с придатками, более мелкий — 10—25 μ в диам. и обычно без придатков. Придатки отростков простые, изогнуты серповидно или в виде неполного спирального завитка, светло-бурые, шероховатые, более или менее плотно примыкают к зигоспоре. Азигоспоры немногочисленные, одиночные, образуются спорадически. Гомоталличный. Мезофильный, с максимумом около 35° С.

Имеется разновидность *A. spinosa* Lendn. var. *azygospora* Boedijn, которая отличается от основного вида отсутствием зигоспор и наличием многочисленных азигоспор; азигоспоры 70—100 μ в диам., образуются по (1)2—3(5) на отростке (азигоспороносце). Очень близким к *A. spinosa* является *A. cylindrospora* Nagelm. Он отличается от *A. spinosa* главным образом тем, что является гетероталличным.

A. ramosa (Lindt) Lendn., Mat. Fl. Cryptogam. Suisse, 3: 144, 1908 (рис. 37).

Syn.: *Mucor ramosus* Lindt, Arch. Expt. Pathol. u. Pharm., 21: 275, 1886; *Mucor truchisii* Lucet et Cost., Arch. Parasit., 4: 370, 1901; *Rhizopus umbellatus* Smith, Journ. Res. Mic-

roscop. Soc.: 618, 1901; *Lichtheimia ramosa* (Lindt) Vuill., Arch. Parasit., 8: 570, 1904; *Lichtheimia italiana* Perin et Cost., Boll. Soc. Med.—Chir., 33: 5, 1922; *Tieghemella turkestanica* Naumov, Mat. микол. и фитопатол., 8: 123, 1929.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, пушистые или войлочнопушистые, 0,7—1,5 см выс., вначале неокрашенные или бледно-мышинно-серые, затем серые, темно- или оливково-серые, иногда с желтоватым или золотисто-желтым основанием. Ризоиды разветвленные. Столоны слабо выраженные, неокрашенные или бледно-оливкового оттенка. Стилоспорангиеносцы прямые, изогнуты дуговидно или с поникающей верхушкой, (60)100—400(600) $\times$ 4—10(14) μ , неокрашенные или серовато-бледно-оливковые, моноподально или неправильносимподально разветвленные, частично и простые или с мутовкой веточек ниже верхушечного стилоспорангия, отходят одиночно от столоновидных гиф, частично являются продолжением последних. Веточки стилоспорангиеносцев прямые или слегка дуговидно изогнутые, чаще простые и короткие. Стилоспорангии шаровидные или слегка яйцевидные, 10—50(80) μ в диам., серые или темно-серые. Колонка полушаровидная или эллиптически-шаровидная, иногда слегка коническая, 10—50(60) $\times$ 6—40(50) μ , коричневато- или бледно-буровато-серая, гладкая, реже с 1—3(5) мелкими зубчиками, иногда впячивается в полость апофизы. Апофиза воронковидная, буровато-серая или темно-серая. Спорангиоспоры цилиндрические, на концах более или менее усеченные, частично и эллиптически-цилиндрические, 3,5—6(8) $\times$ 2—4(5) μ , неокрашенные. Хламидоспоры неизвестны. Крупные жировые клетки немногочисленные, шаровидные или неправильношаровидные, до 100 μ в диам., образуются в субстрате, иногда отсутствуют. Зигоспоры шаровидные или с боков слегка сжатые, 50—100 μ в диам., голые, темно- или черно-бурые, с низкими бородавчатыми выступами и 1—3 узкими меридиональными гребнями до 5 μ толщины. Копулирующие отростки противолежащие, слегка неравные по размерам; более крупный 18—40 μ в диам. в расширенной части, более мелкий — 15—30 μ в диам. Гетероталличный. Термофильный, с максимумом около 52° С.

A. blakesleeana Lendn., Bull. Soc. Bot. Genève, sér. 2, 15: 148, 1923 (рис. 38).

Syn.: *Protoabsidia blakesleeana* (Lendn.) Naumov, Опр. мукоровых: 79, 1935; *Absidia cristata* Dade, Trans. Brit. Mycol. Soc., 21: 26, 1938; *A. merdaris* Boedijn, Sydowia, 12: 334, 1958 (1959).

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, пушистовойлочные, 0,8—1,5 см выс., слегка порошащиеся, вначале бледно-серые, затем свинцово-серые или бледно-оливково-серые. Ризоиды слабо разветвленные. Столоны слабо выраженные, сероватые или коричневато-бледно-серые. Стилоспорангиеносцы прямые, дуговидно изогнутые или со слегка поникающей верхушкой, (40)60—140(180) × 3—10(14) м, неокрашенные или серовато-бледно-оливковые, обычно без поперечной перегородки в верхней части, моноподиально или неправильносимподиально разветвленные, частично и простые или с мутовкой веточек ниже верхушечного стилоспорангия, отходят одиночно от субстрата или столонovidных гиф, частично являются продолжением последних. Веточки стилоспорангиеносцев прямые или слегка дуговидно изогнутые, чаще короткие и простые. Стилоспорангии шаровидные или слегка яйцевидные, 10—50(80) м в диам., серые или темно-серые. Колонка полушаровидная, эллиптически-шаровидная или слегка коническая, 10—50(60) × 6—40(50) м, бледно-буровато-серая, гладкая, реже с 1—3(5) мелкими зубчиками, иногда впячивается в полость апофизы. Апофиза воронковидная, темно-серая или буровато-серая. Спорангиоспоры эллиптические, частично и эллиптически-шаровидные, (3)4—5,5(6,5) × 3—4,5(5) м, неокрашенные. Хламидоспоры неизвестны. Крупные жировые клетки многочисленные (особенно при 25° С и выше), различной формы, но чаще крестовидные или эллиптически-шаровидные, до 100(150) м в диам., неокрашенные или сероватые, верхушечные, обычно с несколькими (3—6) поперечными перегородками, образуются в субстрате и над субстратом. Зигоспоры шаровидные, реже с боков слегка сжатые, 40—75 м в диам., голые, рыжевато-бурые, с низкими бородавчатыми выступами и 1—3 меридиональными ободками до 3,5 м толщиной. Копулирующие отростки более или менее одинаковых размеров, 15—20 м в диам. в расширенной части, без придатков. Гетероталличный. Термофильный, с максимумом около 55° С.

A. corymbifera (Cohn) Sacc. et Trott., Syll. Fung., 21: 825, 1912 (рис. 39).

Syn.: *Mucor corymbifer* Cohn, in Lichtheim's Zietschr. Klin. Med., 7: 149, 1882; *M. regneri* Lucet et Cost., Arch. Parasit., 4: 366, 1901; *M. lichtheimi* Lucet et Cost., ib.: 360; *Lichtheimia corymbifera* (Cohn) Vuill., Bull. Soc. Mycol. Fr., 19: 126, 1903; *Absidia lichtheimia* (Lucet et Cost.) Lendn., Mat. Fl. Cryptogam. Suisse, 3: 143, 1908; *Mucor cornealis* Cav. et Sacc., Ann. Mycol., 11: 321, 1913; *Lichtheimia sartoryi* Bailly et Sartory, Champign. Parasit. d. l'homme et d. animaux, 2: 5, 1927; *L. cornealis* (Cav. et Sacc.) Naumov, Опр. мукоровых: 80, 1935; *L. ucrainica* Naumov ib.: 80; *A. gracilis* Linneemann, Flora N. F., 130: 203, 1935 (1936); *A. ginsan* Kominami Kobayasi et Tubaki, Trans. Japan Mycol. Soc., 2: 56, 1952; *A. ornata* Sarbhoy, Canad. Journ. Bot., 43: 999, 1965.

Колонии обычно не порошащиеся, часто с желтоватым или золотисто-желтым основанием. Стилоспорангиеносцы до 400(600) м дл. Спорангиоспоры эллиптически-шаровидные, частично и эллиптические, 3,5—6(7) × 3,5—5,5(6,5) м. Крупные жировые клетки обычно немногочисленные, чаще шаровидные, неправильношаровидные, до 150 м в диам., верхушечные и промежуточные, образуются в субстрате и реже над субстратом. Зигоспоры 50—100 м в диам. Копулирующие отростки слегка неравные по размерам; более крупный 18—40 м в диам. в расширенной части, более мелкий — 15—30 м в диам. Термофильный, с максимумом около 50° С. В остальном, как и предыдущий вид.

RHIZOPUS EHRENB.

Nova Acta Acad. Leop., 10: 198, 1820.

Syn.: *Mucor Micheli* (p.p.), Nova Plant. Gen., 1: 215, 1729; *Ascophora* Tode (p.p.), Fungi Mecklenb., 1: 13, 1790; *Philophora* Wallroth, Fl. Kryptogam. Germ., 4: 332, 1833; *Rhizomucor* Lucet et Cost., Rev. Gén. Bot., 12: 81, 1900; *Rhizopodopsis* Boedijn, Sydowia, 12: 330, 1958 (1959).

Колонии быстрорастущие, чаще хорошо спороносящие и с развитым воздушным вегетативным мицелием, войлочные, окрашенные обычно в серые или буровато-серые тона. Гифы неокрашенные, с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками или без них. Ризоиды и столоны светлоокрашенные, выражены в различной степени. Стилоспорангиеносцы прямые или извилистые, реже дуговидно или крючковидно изогнутые, ни-

тевидные или нитевидно-цилиндрические, часто с промежуточным вздутием, темно-окрашенные, гладкие, без поперечных перегородок, иногда усеянные бесцветными каплями, простые, с раздвоенной, тройчато или мутовчато разветвленной верхушкой, отходят по 1—5(7) от шейки ризоида, столонovidных гиф или являются продолжением последних. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, с шероховатой растворяющейся оболочкой, обычно слегка растрескиваются, находясь еще на стилоспорангиеносце, и «оседают» на последний в результате втягивания его верхушки в полость апофизы, вначале неокрашенные, затем бурые, черно- или серо-бурые. Колонка от шаровидной до цилиндрической или обратногрушевидной формы, светлоокрашенная. Апофиза воронковидная или блюдцевидная, окрашенная. Спорангиоспоры от шаровидной до эллиптической или неправильной формы, часто угловатые, особенно при старении культуры, и продольно исчерченные, серые, бледно-оливковые или бледно-синеvато-серые, иногда прорастают находясь еще в стилоспорангии, отчего последний приобретает вид клубочка. Хламидоспоры имеются у большинства видов. Зигоспоры шаровидные, с боков сжатые, голые, темно- или черно-бурые, с бородавчатыми или звездчатыми выступами, известны не у всех видов. Копулирующие отростки противолежащие или более или менее клещевидно изогнутые, коричневатые или более темноокрашенные ближе к зигоспоре. Гомо- или гетероталличные. Термотолерантные, реже мезо- или психрофильные.

ТИП *R. NIGRICANS* EHRLENB.

В роде насчитывается более 80 наименований видов и разновидностей. Большинство из них описано в Японии и Китае на основании способности расщеплять инулин, рафинозу, мальтозу, галактозу и другие углеводы. Такие физиологические различия, по нашему мнению, следует считать штаммовыми особенностями, а не признаком таксона ранга вида или разновидности. В роде признавать можно до 11 видов.

Сапрофиты, развивающиеся в почве, на экскрементах животных и на всевозможных растительных субстратах. Большинство грибов рода обладает высокой ферментативной (амилолитической, протеолитической, пекти-

нолитической) способностью, в связи с чем находит широкое применение в спиртовой и пищевой промышленности, особенно в странах Южной и Восточной Азии. Некоторые из них вызывают порчу (чаще мокрую гниль) урожая при послеуборочном его хранении (корнеплодов сахарной свеклы, ириса, клубней картофеля, плодов тыквы и др.) или указываются в качестве возбудителей микоза человека и животных.

Ключ для определения видов

- 1а. Гомоталличный; психрофильный, не развивается при 28°С и выше *R. artocarp* (стр. 34)
- 1б. Гетероталличные; мезофильные или термотолерантные, хорошо развиваются при 30°С и выше 2а
- 2а. Ризоиды хорошо выраженные; хламидоспоры отсутствуют; колонии с выраженным зеленым оттенком; мезофильный, с максимумом около 35°С *R. nigricans* (стр. 34)
- 2б. Ризоиды слабо выраженные (коротко и слабо разветвленные); хламидоспоры многочисленные; колонии без зеленых тонов; термотолерантные, с максимумом выше 40°С 3а
- 3а. Стилоспорангии до 120 м в диам.; стилоспорангиеносцы чаще до 500 м дл.; спорангиоспоры обычно гладкие и не угловатые 4а
- 3б. Стилоспорангии и стилоспорангиеносцы больших размеров; спорангиоспоры обычно исчерченные и угловатые 6а
- 4а. Спорангиоспоры эллиптические; колонка чаще приплюснуто-шаровидная; надсубстратная часть колонии легко разрывается при незначительном прикосновении *R. microsporus* (стр. 35)
- 4б. Спорангиоспоры шаровидные; колонка обычно иной формы; надсубстратная часть колонии не разрывается при незначительном прикосновении 5а
- 5а. Колонка чаще эллиптически-цилиндрическая или обратногрушевидная; спорангиальное спороношение развивается обычно на поверхности субстрата; спорангиоспоры с синеvатым оттенком *R. cohnii* (стр. 35)
- 5б. Колонка чаще шаровидная; спорангиальное спороношение развивается над субстратом; спорангиоспоры без синеvа-

- того оттенка *R. oligosporus* (стр. 36)
- 6а. Спорангиоспоры обычно однородные: эллиптические, на концах слегка заостренные, обычно не угловатые; колонии хорошо спороносящие, с выраженным оливковым оттенком и слабо развитым воздушным вегетативным мицелием *R. japonicus* (стр. 36)
- 6б. Спорангиоспоры неоднородные: эллиптические, шаровидные, частично и неправильной формы, сильно угловатые; колонии спороносят с различной интенсивностью, с хорошо развитым воздушным вегетативным мицелием и без оливкового оттенка 7а
- 7а. Спорангиоспоры до 7,5(9) μ в диам. или дл., только правильной формы; колонка чаще эллиптически-шаровидная *R. oryzae* (стр. 37)
- 7б. Спорангиоспоры больших размеров, часто и неправильной формы; колонка чаще короткоконическая или приплюснуто-шаровидная *R. delemar* (стр. 37)

*R. artocarp*i (Berk. et Br.) Boedijn, Sydowia, 12:328, 1958 (рис. 40).

Syn.: *Mucor artocarp*i Berk. et Br., Journ. Linn. Soc., 14:137, 1873; *Rhizopus artocarp*i Raciborski, Parasit. Alge u. Pilze Javas, 1:11, 1900; *Mucor sexualis* Smith, Trans. Brit. Mycol. Soc., 22:252, 1939; *Rhizopus sexualis* (Smith) Callen, Ann. Bot., 4:793, 1940.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, крупнозернистые или очень рыхло-войлочные и в последнем случае с крупнозернистым основанием, 0,2—1(1,5) см выс., вначале оливково- или буровато-серые, затем черно- или темно-буро-серые. Спорангиальное спороношение развивается очень слабо, зигоспоровое — хорошо. Ризоиды хорошо выражены, разветвленные, светло-буроватые. Столоны слабо или сравнительно слабо выражены. Стилоспорангиеносцы прямые или слегка изогнутые, до 0,5 см дл., 10—40 μ в диам., оливковые или светло-буровато-оливковые, простые, частично и с 1—2 боковыми веточками или коротко раздвоенной верхушкой, отходят по 1—3 от шейки ризоида, реже являются продолжением гиф и тогда более длинные. Стилоспорангии 60—200(240) μ в диам. Колонка шаровидная, эллиптически- или приплюснуто-шаровидная, реже эллип-

тически-цилиндрическая или слегка коническая, 40—100(150) $\times$ 40—90(120) μ или 30—80(90) μ в диам., вначале бледно-синевато-серая, затем бледно-оливковая или коричневатобледно-оливковая. Апофиза блюдцевидная. Спорангиоспоры шаровидные, эллиптически-шаровидные, частично и неправильнoшаровидные, 6—18 $\times$ 5—14 μ или 5—15 μ в диам., вначале гладкие, затем угловатые и исчерченные, бледно-оливковые или серовато-бледно-оливковые. Хламидоспоры неизвестны. Крупные жировые клетки немногочисленные, различной формы, 30—50 μ в диам., образуются в субстрате и на его поверхности. Зигоспоры 50—200(250) μ в диам., черные или черно-бурые, с низкими звездчатыми выступами, образуются на поверхности субстрата и частично над субстратом. Копулирующие отростки более или менее клещевидно изогнутые и одинаковых размеров, 30—120(150) μ в диам. в расширенной части. Гомоталличный. Психрофильный, с максимумом около 28° С.

R. nigricans Ehrenb., Nova Acta Acad. Leop., 10:198, 1820 (рис. 41).

Syn.: *Mucor vulgaris* Micheli, Nova Plant. Gen., 1:215, 1729; *M. mucedo* L., Sp. Plant.: 1185, 1753 (и других авторов, но не *M. mucedo* Fres.); *Mucor stolonifer* Ehrenb., Symb. Mycol., 13:25, 1818; *Rhizopus reflexus* Bain., Bull. Soc. Bot. Fr., sér. 2, 27:226, 1880; *R. stolonifer* (Ehrenb.) Vuill. Rev. Mycol., 24:54, 1902; *R. stolonifer* (Ehrenb.) Lind., Danish Fungi: 72, 1913; *R. reflexoides* Philiprov, Болезни раст., 15:178, 1926.

Колонии быстрорастущие, наползающие на стенки чашки Петри, хорошо спороносящие, обычно без воздушного вегетативного мицелия, войлочные или рыхлово-войлочные, 1—1,5 см выс., вначале оливково-зеленые или оливково-темно-зеленые, затем оливково- или буровато-серые. Ризоиды хорошо выражены, разветвленные, темно-коричневые. Столоны хорошо выражены. Стилоспорангиеносцы прямые, иногда (особенно у основания колонии) изогнуты дуговидно или слегка крючковидно, 500—3000(4000) $\times$ 10—35 μ , бурые или темно-бурые, обычно простые и без промежуточных вздутий, отходят по 2—5 от шейки ризоида, иногда являются и продолжением гиф. Стилоспорангии (50)80—250(350) μ в диам. Колонка шаровидная или приплюснуто-шаровидная, реже эллиптически-шаровидная, (40)50—120(150) μ в диам., бледно-буроватая. Апо-

физа блюдцевидная. Спорангиоспоры эллиптически-шаровидные, неправильношаровидные, $4-12(16) \times 4-10(12)$ μ , хорошо исчерчены и сплюсн угловатые (особенно при старении культуры), серые или бледно-коричневато-серые. Хламидоспоры неизвестны. Зигоспоры $(80) 100-200(250)$ μ в диам., темно- или черно-бурые, с низкими бородавчатыми выступами, образуются над субстратом и частично на его поверхности. Копулирующие отростки противолежащие, более или менее одинаковы по форме и размерам. Гетероталлический. Мезофильный, с максимумом около 35°C .

Эренберг (Ehrenberg) описал первоначально (1818) этот гриб под названием *Mucor stolonifer*. Затем, спустя два года (1820), описывает его вторично под наименованием *Rhizopus nigricans* и на основании последнего устанавливает род *Rhizopus*. Под таким названием — *R. nigricans* — гриб широко известен в микробиологической, микологической и фитопатологической литературе. Поэтому мы не склонны считать *R. nigricans* синонимом малоизвестного наименования *R. stolonifer* (Ehrenb.) Vuill. или *R. stolonifer* (Ehrenb.) Lind, как это предлагают Гесселтайн (Hesseltine, 1955) и др. Использование наименования *R. stolonifer* вносит путаницу и основывается на догматическом применении положения Международного кодекса ботанической номенклатуры о приоритете.

***R. microsporus* v. Tiegh., Ann. Sci. Nat. Bot., sér., 6, 1 : 83, 1875 (рис. 42).**

Syn.: *R. minimus* v. Tiegh., 1 b. : 84; *R. chlamydosporus* Boedijn, Sydowia, 12 : 329, 1958 (1959).

Колонии быстрорастущие, спороносят с различной интенсивностью, но чаще хорошо, с развитым воздушным вегетативным мицелием, пушистые, плотно- или рыхлопушистые, 0,8—2 см выс., легко разрываются при незначительном прикосновении и трудно смачиваются водой, неокрашенные или (при развитии спороношения) серые, мышино- или свинцово-светло-серые. Ризоиды немногочисленные, простые (стержневидные) или слабо и коротко разветвленные, коричневатые или светло-коричневатые. Столоны слабо выраженные. Стилоспорангиеносцы коричневатые или светло-буровато-коричневые, обычно простые и без промежуточных взду-

тий, 6—15(18) μ в диам., отходят по 1—3(5) от шейки ризоида или столоновидных гиф, $(50) 100-300$ μ дл., прямые, частично являются также и продолжением гиф и тогда более длинные и обычно извилистые. Стилоспорангии $(30) 50-100(120)$ μ в диам. Колонка приплюснута-шаровидная, реже шаровидная, эллиптически-шаровидная или слегка коническая, $25-60 \times 20-50$ μ , серовато-бледно-коричневая. Апофиза воронковидная или блюдцевидно-воронковидная. Спорангиоспоры эллиптические, на концах закругленные или слегка заостренные, $4-6,5(7) \times 3-5(6)$ μ , гладкие, иногда очень слабо угловатые и исчерченные, металлического оттенка. Хламидоспоры обычно многочисленные, различной формы, но чаще цилиндрические или неправильноцилиндрические, до 50 μ дл., с зернистым содержимым, чаще одиночные и промежуточные. Зигоспоры шаровидные или с боков слегка сжатые, $45-70(80)$ μ в диам., рыжевато- или буровато-коричневые, с низкими звездчатыми выступами, образуются над субстратом и частично на его поверхности. Копулирующие отростки неодинаковые по форме и размерам: более крупный отросток 25—50 μ в диам. в расширенной части, более мелкий — 20—40 μ в диам. Гетероталлический. Термотолерантный, с максимумом $48-50^{\circ}\text{C}$.

Колонии иногда остаются стерильными и тогда гифы воздушного мицелия распадаются на хламидоспоры.

***R. cohnii* Berl. et de Toni, in Saccardo's Syll. Fung., 7 : 213, 1888 (рис. 43).**

Syn.: (?) *Mucor rhizopodiformis* Schroet., in Cohn's Kryptogamenfl. v. Schles., 3 : 207, 1886; *Rhizopus equinus* Cost. et Lucet, Bull. Soc. Mycol. Fr., 19 : 202, 1903; *R. chinensis* Saito Centralbl. f. Bakt., Abt. 2, 13 : 154, 1904; *R. alpinus* Peyronel, Diss.: 17, 1913, Padova; *R. pseudochinensis* Yamazaki, Journ. Agr. Soc. Japan, 193 : 996, 1918; *R. suinus* Nielson, Virch. Arch. f. Path. Anat., 273 : 859, 1929; *R. pygmaeus* Naumov, Опр. муковок: 74, 1935; *R. pusillus* Naumov, 1 b. : 75.

Колонии быстрорастущие, спороносят с различной интенсивностью, со слабо или хорошо развитым воздушным вегетативным мицелием, рыхловатые или пушисто-рыхловатые, 0,2—0,6(1) см выс., с мелкозернистым основанием (особенно при обильном развитии спороношения), вначале серые или темно-серые, затем свинцово- или синевато-темно-серые. Ризоиды слабо

выраженные, простые (стержневидные) или слабо и коротко разветвленные, коричневатые или светло-коричневатые. Столоны слабо выраженные. Спорангиальное спороношение развивается чаще на поверхности субстрата. Стилоспорангиеносцы (6) 10—20 μ в диам., темно-коричневые или бледно-буроватые, простые, частично и с раздвоенной, тройчатой или неправильно мутовчато разветвленной верхушкой, обычно без промежуточных вздутий; прямые, часто также и извилистые или крючковидно изогнутые, отходят по 1—3(5) от шейки ризоида или столоновидных гиф, 75—500(700) μ дл., частично являются и продолжением гиф и тогда более длинные. Стилоспорангии 40—120(140) μ в диам. Колонка цилиндрическая, эллиптически-цилиндрическая, обратногрушевидная или слегка коническая, реже шаровидная, эллиптически- или приплюснуто-шаровидная, 20—70(100) $\times$ 20—60(80) μ , вначале синевато- или лилово-серая, затем коричневатая. Апофиза блюдцевидная. Спорангиоспоры шаровидные, частично и слегка неправильно шаровидные, 4—6(7) μ в диам., гладкие или очень слабо исчерченные, бледно-голубоватые, в массе синевато-серые. Хламидоспоры сравнительно многочисленные, цилиндрические, шаровидные и иной формы, 15—35 μ в диам. или до 45 μ дл., промежуточные, одиночные, реже собраны в короткие цепочки. Зигоспоровое спороношение неизвестно. Термотолерантный, с максимумом 43—45° С.

***R. oligosporus* Saito**, Zentralbl. f. Bakt., Abt. 2, 14: 624, 1905 (рис. 44).

Syn.: *R. niveus* Yamazaki, Journ. Soc. Agr. Japan, 202: 586, 1919.

Колонии быстрорастущие, спороносят с различной интенсивностью, но чаще более или менее хорошо, с развитым воздушным вегетативным мицелием, войлочные или рыхло-войлочные, неокрашенные или (при развитии спороношения) свинцового, светло-свинцового или серовато-свинцового цвета. Ризоиды немногочисленные, коротко и слабо разветвленные. Столоны более или менее хорошо выражены. Стилоспорангиеносцы прямые, 8—28 μ в диам., коричневатые или светло-табачно-коричневатые, простые, частично и с раздвоенной верхушкой, 100—500 μ дл., отходят по 1—3(6) от шейки ризоида, частично и более длинные и тогда являются продолжением гиф. Стилоспоран-

гии 40—100 μ в диам. Колонка шаровидная, полушаровидная, приплюснуто-шаровидная, 25—80 μ в диам., неокрашенная или светло-коричневатая. Апофиза воронковидная или блюдцевидно-воронковидная. Спорангиоспоры шаровидные, частично и слегка неправильно шаровидные, 5—8(10) μ в диам., не угловатые и не исчерченные, бледно-серые, в массе серые. Хламидоспоры довольно многочисленные, шаровидные, эллиптические, цилиндрические, частично и иной формы, до 30 μ в диам. или до 50 μ дл., чаще промежуточные, одиночные или собраны в короткие цепочки. Зигоспоровое спороношение неизвестно. Термотолерантный, с максимумом около 47° С.

Применяется в Китае, Индонезии и соседних странах для ферментативного производства из бобов сои, зерен злаков и ядра кокосового ореха пищевого продукта, известного под названием «темпе».

***R. japonicus* Vuill.**, Rev. Mycol., 24: 49, 1902 (рис. 45).

Syn.: *R. tamari* Saito, Centralbl. f. Bakt., Abt. 2, 17: 158, 1907; *R. batatas* Nakazawa, Centralbl. f. Bakt., Abt. 2, 20: 486, 1909; *R. thermosus* Yamamoto, Journ. Agr. a Forest., Sapporo, 17: 85, 1925; *R. javanicus* Takeda, Journ. Agr. Chem. Soc. Japan, 11: 909, 1935; *R. sontii* Reddi et Subram., Tropic Agr., 14: 312, 1937.

Колонии хорошо спороносящие, обычно с более или менее развитым воздушным вегетативным мицелием, войлочные или рыхло-войлочные, 1—1,5 см выс., вначале серые или темно-серые, затем бурые, оливково- или серовато-бурые. Ризоиды более или менее хорошо выраженные, темно-коричневые или табачно-коричневые. Столоны слабо выраженные. Стилоспорангиеносцы прямые, реже вверху слегка изогнутые, 200—3000(4000) $\times$ 10—30 μ , иногда с промежуточным вздутием в верхней части, простые, частично и с раздвоенной, тройчатой или неправильно мутовчато разветвленной верхушкой, вначале рыжевато-кофейного цвета, затем табачно-бурые или темно-рыжевато-кофейного цвета, отходят одиночно от столоновидных гиф или по (1) 2—3 от шейки ризоида, частично являются и продолжением гиф. Стилоспорангии 80—200(250) μ в диам. Колонка эллиптически-шаровидная, реже шаровидная, приплюснуто-шаровидная или ширококоническая, 50—100(125) $\times$ 50—90(100) μ , серовато-коричневая. Апофиза блюдцевидная.

Спорангиоспоры в массе правильноэллиптические, на концах слегка заостренные, и только частично неправильноэллиптические, (5)6—11(14) × (4)5—7(8) м, более или менее хорошо исчерченные, иногда слабо угловатые, сероватые или коричневато-светло-серые, довольно трудно смачиваются водой, часто прорастают находясь еще в стилоспорангии, от чего последний приобретает вид клубочка. Хламидоспоры сравнительно многочисленны, шаровидные, эллиптические, цилиндрические и иной формы, 15—30 м в диам. или до 35 м дл., промежуточные, верхушечные, обычно одиночные и с зернистым содержимым. Зигоспоровое спороношение неизвестно. Термотолерантный, с максимумом 42—43° С.

Обладает высокой амилолитической способностью, в связи с чем широко используется в Японии при производстве спирта из картофеля.

R. oryzae Went et Prin. Geerlign, Verhandl. Königl. Akad. Weten. Amsterdam., 4, 1895 (рис. 46).

Syn.: (?) *R. arrhizus* Fischer, in Rabenhorst's Kryptogamenfl., 1:233, 1892; *R. cambodja* (Chrzaszez) Vuill., Rev. Mycol., 24:47, 1902; *R. tritici* Saito, Centralbl. f. Bakt., Abt. 2, 13:157, 1904; *R. nodosus* Namyslovski, Bull. Acad. Sci. Crakov, 7:682, 1906; *R. bankul* Hanzawa, Mycol. Centralbl., 1:406, 1912; *R. kazanensis* Hanzawa, 1 b.:408; *R. trubini* Hanzawa, 1 b.:408; *R. usamii* Hanzawa, 1 b.:408; *R. maydis* Bruderslein, Bull. Soc. Bot. Genève, sér. 2:108, 1917; *R. acidus* Yamamoto, Journ. Soc. Agr. a. Forest, Sapporo, 17:97, 1925; *R. betavorus* Nevodovski (nom. provisor.), Научн. зап. ВНИС, 6:314, 1928; *R. fusiformis* Dawson et Povah, Sci., 68:1112, 1932; *R. megasporus* Boedijn, Sydowia, 12:328, 1958 (1959).

Колонии спороносят с различной интенсивностью, с хорошо развитым воздушным вегетативным мицелием, войлочные, плотно или рыхловойлочные, 0,8—1,5 см выс., неокрашенные или (при развитии спороношения) пестро-серые, темно-пестро-серые или (чаще при выращивании в пробирках) буровато-темно-серые. Ризоиды коротко и слабо разветвленные, немногочисленные. Столоны слабо выражены. Стилоспорангиоспоры прямые и извилистые, 10—20 м в диам., простые, часто и с раздвоенной, тройчатой или неправильноуловчатой разветвленной верхушкой и обычно с промежуточным вздутием в месте ответвления, буроватые, иногда

усеянные бесцветными каплями, до 500 м дл., отходят по 1—3 от шейки ризоида или столонидных гиф, или являются продолжением последних и тогда более длинные. Стилоспорангии 50—150(200) м в диам. Колонка эллиптически-шаровидная, реже эллиптически-цилиндрическая, шаровидная, приплюснuto-шаровидная или слегка коническая, 40—80(100) × 35—70(90) м, коричневатая или коричневато-бледно-серая. Апофиза блюдцевидная. Спорангиоспоры эллиптические, шаровидно-эллиптические, часто слегка неравнобокие, неправильношаровидные, частично и неправильной формы, (4)5,5—8(10) × (4)5—6(7) м или 5—8(9) м в диам., более или менее хорошо исчерченные и сильно угловатые (особенно при старении культуры), коричневатые, светло-оливковые или рыжевато-светло-коричневые, часто прорастают находясь еще в стилоспорангии, от чего последний приобретает вид клубочка. Хламидоспоры чаще многочисленные, шаровидные, эллиптические, цилиндрические и иной формы, до 30(40) м в диам. или дл., обычно промежуточные и одиночные. Зигоспоры (по Namyslovski, l. c.) 120—140(180) м в диам. Копулирующие отростки одинаковые или неодинаковые по форме и размерам. Термотолерантный, с максимумом 42—43° С.

Часто вызывает порчу урожая (корнеплодов сахарной свеклы, ириса, клубней картофеля, зерна кукурузы и др.) при послеуборочном его хранении. Широко применяется в странах Восточной и Южной Азии в качестве компонента закваски, известной под названием «раги», и используется для ферментативного производства пищевого продукта («темпе») из бобов сои. В последнее время отмечен в США, как возбудитель микоза головного мозга человека.

R. delemar (Boidin) Wehmer et Hanzawa, Mycol. Centralbl., 1:86, 1912 (рис. 47).

Syn.: *Amylomyces* Boidin, 1902; *R. anguliporus* (Saito) Naumov, Опр. муковок: 66, 1935.

Стилоспорангии до 250(300) м в диам. Колонка чаще ширококоническая, приплюснuto-шаровидная, 50—120(150) × 50—110(140) м. Спорангиоспоры (6)8—12(14) × 6,5—8 м, частично и уродливые и тогда до 30 м в диам. или дл. В остальном, как и предыдущий вид.

Обладает высокой амилолитической и пектинолитической способностью, в связи с чем применяется в качестве компонента закваски, известной под названием «китайские дрожжи».

PHYCOMYCES KUNZE

Mycol. Heft., 2 : 113, 1823.

Колонии быстрорастущие, хорошо спорносящие, обычно без воздушного вегетативного мицелия, оливковые, буро- или серо-оливковые, вначале щеткообразные, затем рыхловолочные или космообразные. Гифы неокрашенные, обычно без поперечных перегородок и с оранжевыми каплями жира. Ризомы и столоны отсутствуют. Стилоспорангиоспоры цилиндрические, прямые, простые, фототропичные, буровато- или серовато-оливковые, гладкие, усеянные бесцветными каплями, без поперечных перегородок, отходят от субстрата. Стилоспорангии крупные, шаровидные или приплюснuto-шаровидные, с гладкой или шероховатой растворяющейся оболочкой, вначале желтые или золотисто-желтые, затем темно- или черно-бурые. Колонка полушаровидная, цилиндрическая, обратногрушевидная или гитаровидная, гладкая, обычно с оранжевым содержимым. Спорангиоспоры шаровидные, эллиптические, цилиндрические, гладкие, неокрашенные, в массе желтоватые. Хламидоспоры неизвестны. Зигоспоры шаровидные или с боков слегка сжатые, окружены сетчатым перидием, с низкими бородавчатыми выступами, темно- или черно-бурые, возникают на поверхности субстрата, образуя узкую зону в месте встречи скрещивающихся половых форм. Копулирующие отростки клещевидно изогнутые, одинаковых или почти одинаковых размеров, бледно-буроватые и более темноокрашенные ближе к зигоспоре, с мутовкой придатков на каждом из них. Придатки отростков прямые, жесткие, шиловидно-цилиндрические, обычно дихотомически разветвленные до 3—4 порядка, черные или черно-бурые, шероховатые. Гетероталлические. Мезофильные, с максимумом в пределах 32—36° С.

ТИП PH. NITENS KUNZE

Род объединяет 3 вида. Сапрофиты, развивающиеся на экскрементах животных и гниющих субстратах растительного проис-

хождения, реже в почве. Распространены в зонах с субтропическим и умеренным климатами. Некоторые виды рода являются продуцентами каротиноидов (β-каротина).

Ключ для определения видов

- 1а. Спорангиоспоры эллиптические, до 14 м дл. *Ph. blakesleeanus* (стр. 38)
- 1б. Спорангиоспоры цилиндрические или эллиптически-цилиндрические, больших размеров *Ph. nitens* (стр. 38)

Ph. blakesleeanus Burgeff, Allgem. Bot. Zeit.: 118, 1929 (рис. 48).

Стилоспорангиоспоры 2—6(8) см выс., 40—150 м в диам. Стилоспорангии (60) 120—500 м в диам., гладкие. Колонка яйцевидная, обратногрушевидная, гитаровидная или эллиптически-цилиндрическая, реже шаровидная, эллиптически-шаровидная или колокольчатая, 50—300(500) × 40—200(250) м, неокрашенная или светло-коричневая. Спорангиоспоры эллиптические, частично и эллиптически-шаровидные, 7—10(14) × 5—8(10) м. Зигоспоры 300—500 м в диам. Копулирующие отростки 150—200 м в диам. в расширенной части. Придатки отростков до 400 м дл., 20—50 м в диам. у основания, по 6—10 в мутовке.

Является активным продуцентом β-каротина, выход которого повышается при совместном выращивании (+) и (—) форм и на среде с аспарагином в качестве источника азота.

Ph. nitens Kunze, Mycol. Heft., 2 : 133, 1823 (рис. 49).

Syn.: *Mucor nitens* (Kunze) Spreng., Syst. Veg., 4 : 539, 1827; *Phycomyces splendens* Fr., Syst. Mycol., 3 : 308, 1832; *Ph. pirottianus* Morini, Malpighia, 10 : 89, 1896; *Ph. spinulosus* Morini, Mem. Acad. Sci. Inst. Bologna, sér. 6, 10 : 301, 1914.

Гифы субстратного мицелия часто с промежуточными и верхушечными вздутиями до 200 м в диам. Стилоспорангиоспоры часто отходят от вздутых гиф субстратного мицелия, от чего последние напоминают трофоцисту видов рода *Pilobolus*. Спорангиоспоры цилиндрические, на концах закругленные, частично и эллиптически-цилиндрические и

в последнем случае часто слегка неравнобокие. (10) 12—25(30) × 6—14(18) м. Зигоспоры 200—350 м в диам. Копулирующие отростки 150—200 м в диам. в расширенной части. Придатки отростков 120—400 м дл., 25—40 м в диам. у основания, по 6—10 в мутовке. В остальном, как и предыдущий вид.

SPINELLUS v. TIEGH.

Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 1: 66, 1875.

Колонии медленно растущие, хорошо или сравнительно хорошо спорносящие, рыхло-войлочные или космообразные (типа *Phycomyces*), обычно с тонким плотнопушистым основанием, состоящим из вегетативного мицелия, вначале неокрашенные, затем оливковые или буровато-оливковые. Гифы с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками и обычно с короткими шиповидными ответвлениями, расположенными супротивно или очередно более или менее близко друг к другу, вначале неокрашенные, затем оливковые, серовато- или бледно-буровато-оливковые. Столоны отсутствуют. Ризоиды разветвленные, неокрашенные или бледно-коричневато-дымчатые. Стилоспорангиеносцы прямые, цилиндрические, у основания с ризоидом и слегка расширенные, оливковые, серовато- или бледно-буровато-оливковые, гладкие, реже продольно штриховатые, с поперечными перегородками, расположенными местами близко друг от друга, простые, реже с 1—2 боковыми веточками, отходят от субстрата. Стилоспорангии шаровидные или приплюснуто-шаровидные, с гладкой или шероховатой растворяющейся или легко разрывающейся оболочкой, вначале желтые или золотисто-желтые, затем бурые, черно- или синевато-бурые. Колонка полушаровидная или шаровидная, реже иной формы, бледноокрашенная. Апофиза блюдцевидная, имеется не у всех видов. Спорангиоспоры веретеновидные, реже шаровидные, апсидно-серые или бледно-оливковые, гладкие. Хламидоспоры неизвестны. Зигоспоры шаровидные или бочковидные, голые, темно- или черно-бурые, с выступами, образуются на поверхности субстрата, известны не у всех видов. Копулирующие отростки грушевидные или колбовидные, противоположащие или более или менее клещевидно изогнутые. Гомо- или гетероталлические.

ТИП S. FUSIGER (LINK) v. TIEGH.

Род объединяет 6 видов. Факультативно или облигатно биотрофные паразиты на плодовых телах базидиомицетов. Распространены в зонах с прохладным и реже умеренным климатом.

Большинство видов рода не изучены в чистой культуре и недостаточно полно описаны по гербарным материалам.

S. fusiger (Link.) v. Tiegh., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 1: 67, 1875 (рис. 50).

Syn.: *Mucor fusiger* Link, Verh. Naturf. Freund. Berlin Mag., 1: 108, 1920; *Spinellus rhombosporus* Vuill., in Saccardo's Syll. Fung., 20: 859, 1911.

Колонии медленно растущие, хорошо или сравнительно хорошо спорносящие, космообразные, 3—5 см выс., с плотнопушистым или хлопьевиднопушистым основанием, сложенным из вегетативного мицелия, и неровным краем, вначале неокрашенные, затем оливковые или серовато-темно-оливковые. Гифы с короткими, простыми, шиповидными ответвлениями, расположенными очередно или супротивно и более или менее близко друг к другу. Ризоиды разветвленные, иногда с поперечными перегородками. Стилоспорангиеносцы до 5 см выс., 30—100 м в диам., оливковые или буровато-оливковые, гладкие, простые, реже с 1—2(3) боковыми веточками, местами с близко расположенными друг к другу поперечными перегородками, у основания с ризоидом. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, (120) 150—250(350) м в диам., с растворяющейся или легко разрывающейся оболочкой. Колонка полушаровидная, реже шаровидная, 70—150 м в диам., коричневато-бледно-серая. Апофиза блюдцевидная. Спорангиоспоры веретеновидные, часто слегка неравнобокие, 30—40(45) × 10—14 м в диам., бледно-оливковые. Зигоспоры 150—450 м в диам., черно-бурые. Копулирующие отростки более или менее клещевидно изогнутые и одинаковых размеров, 150—350 м в диам. в расширенной части. Азигоспоры имеются. Гомоталлический. Психрофильный, с максимумом около 25° С.

ACTINOMUCOR SCHOSTAKOVITSCH

Bericht. Deut. Bot., Ges., 16:155, 1898.
Syn.: *Glomerula* Bain., Bull. Soc. Mycol. Fr., 19:154, 1903.

Стилоспорангиеносцы прямые, с одной или несколькими более или менее правильными мутовками веточек ниже верхушечного стилоспорангия. Веточки стилоспорангиеносцев короткие. Стилоспорангии развиваются в меридиональном направлении, находясь еще на стилоспорангиеносцах (в культуре).
Монотипный.

A. elegans (Eidam) Benjamin et Hesselstine, Mycol., 49:241, 1957 (рис. 51).

Syn.: *Mucor corymbosus* Harz, Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, 44:143, 1871; *Rhizopus elegans* Eidam, Jahrb. Bert. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur., 61:232, 1884; *Mucor harzii* Berl. et de Toni, in Saccardo's Syll. Fung., 7:202, 1888; *Actinomucor repens* Schostakovitsch, Bericht. Deutsch. Bot. Ges., 16:155, 1898; *Glomerula repens* Bain., Bull. Soc. Mycol. Fr., 19:154, 1903; *Mucor glomerula* Lendn., Mat. Fl. Cryptogam. Suisse, 3:69, 1908; *M. botryoides* Lendn., Bull. Soc. Bot. Genève, sér. 2, 2:79, 1912; *M. cunninghamelloides* Pispék, Acta Bot. Inst. Univ. Zagreb, 4:89, 1929; *Actinomucor corymbosus* (Harz) Naumov, Опр. муко-рых: 56, 1935; *Mucor meitauza* Shin, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc., 15:19, 1937; *A. corymbosus* (Harz) Naumov forma *palestinica* Rayss, Palestin. Bot., 3:162, 1946; *A. harzii* (Harz) Rosenberg, Atti Inst. Bot. Univ. Pavia, 16:296, 1959.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, с развитым воздушным вегетативным мицелием, войлочные или войлочно-пушистые, 1—1,5 см выс., часто с порошащейся или хлопьевидной поверхностью, вначале неокрашенные, затем светло-коричневатые или дымчато-светло-коричневатые. Гифы неокрашенные, с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками или без них. Ризоиды немногочисленны, простые или слабо разветвленные, неокрашенные. Столоны слабо выраженные или отсутствуют. Стилоспорангиеносцы прямые, цилиндрические, до 1,5 см выс., 20—40 м в диам., с одним или несколькими более или менее правильными ярусами мутовок веточек ниже верхушечного стилоспорангия, неокрашенные или бледно-коричневатые, гладкие, без поперечных перегородок, отходят от

гиф субстратного и частично воздушного мицелия. Веточки стилоспорангиеносцев прямые, короткие, чаще простые и с поперечной перегородкой. Стилоспорангии шаровидные, коричневатые или коричневато-дымчатые, с шероховатой растворяющейся оболочкой, разрываются (раскрываются) в меридиональном направлении, находясь еще на стилоспорангиеносцах (как у *Zygorhynchus exponens* Burgeff и *Mucor petrinsularis* Naumov), различные по размерам на одном и том же стилоспорангиеносце: верхушечный (на главной оси стилоспорангиеносца) 50—100(120) м в диам., боковые (на веточках) — 40—60 м в диам. Колонка эллиптически-шаровидная или слегка коническая, 20—60 × 15—40 м, неокрашенная или бледно-коричневатая. Спорангiosпоры шаровидные, частично и неправильно шаровидные, 5—8 м в диам., иногда слегка угловатые, гладкие, неокрашенные. Хламидоспоры немногочисленные, различной формы, но чаще эллиптически-шаровидные, до 30 м дл., промежуточные, одиночные. Зигоспоровое спороношение неизвестно. Термотолерантный, с максимумом 45—47° С.

ZYGORHYNCHUS VUILL.

Bull. Soc. Mycol. Fr., 19:116, 1903.

Колонии обычно быстрорастущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, мелкозернистые или пушисто-войлочные и в последнем случае часто с мелкозернистым основанием, окрашенные. Гифы неокрашенные, с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками или без них. Ризоиды и столоны неизвестны. Спорангиальное спороношение развивается хорошо или слабо. Стилоспорангиеносцы нитевидные, прямые или слегка дуговидно изогнутые, обычно гладкие и неокрашенные, с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками, отходят от субстрата, вначале простые, затем моноподиально, симподиально или неправильно симподиально разветвленные. Веточки стилоспорангиеносцев различной длины, прямые или слегка дуговидно изогнутые, обычно простые. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, с шероховатой, чаще растворяющейся оболочкой, иногда разрываются (раскрываются) в меридиональном направлении.

находясь еще на стилоспорангиеносце, вначале неокрашенные, затем окрашенные, чаще в светлые тона. Колонка от приплюснуто-шаровидной до обратнотрушевидной формы, обычно гладкая и светлоокрашенная. Спорангиоспоры от шаровидной до эллиптической формы, чаще неокрашенные и гладкие. Хламидоспоры известны у большинства видов. Зигоспоры многочисленные, шаровидные или с боков слегка сжатые, голые, темноокрашенные, с пирамидальными, бородавчатыми или звездчатыми выступами до 10 мк дл., собраны в рыхлые гроздья, образуются (на зигоспороносцах и стилоспорангиеносцах) на поверхности субстрата и (или) над субстратом. Копулирующие отростки чаще более или менее параллельно лежащие, слабо разветвленные, обычно неодинаковые по форме и размерам; более крупный — булаво-видный, длинный, чаще дуговидно или крючковидно изогнутый, шероховатый; более мелкий — короткоцилиндрический или конически-цилиндрический, прямой, обычно гладкий и неокрашенный, часто с короткошиповидным или коническим верхушечным придатком. Гомоталлические. Мезофильные, с максимумом в пределах 34—35° С, реже психрофильные.

ТИП *Z. HETEROGAMUS* (VUILL.) VUILL.

Род объединяет 7 видов. Сапрофиты, развивающиеся в почве, чаще песчаной и бедной органическим веществом. Большинство видов рода активно минерализуют растительные белковые вещества с образованием аммония.

Ключ для определения видов

- 1а. Спорангиальное спороношение развивается очень слабо; колонка эллиптически-шаровидная; зигоспоры возникают у основания угла, образованного копулирующими отростками *Z. japonicus* (стр. 41)
- 1б. Спорангиальное спороношение развивается более или менее хорошо; колонка приплюснуто-шаровидная или слегка коническая; зигоспоры возникают между верхушкой более крупного и боковой частью более мелкого копулирующих отростков 2а

- 2а. Стилоспорангии разрываются (раскрываются) в меридиональном направлении, находясь еще на стилоспорангиеносце; спорангиоспоры шаровидные *Z. exopneus* (стр. 42)
- 2б. Стилоспорангии не разрываются (раскрываются), находясь на стилоспорангиеносце; спорангиоспоры иной формы 3а
- 3а. Спорангиоспоры короткоцилиндрические; зигоспоры темно- или оливково-бурые *Z. moelleri* (стр. 42)
- 3б. Спорангиоспоры эллиптически-шаровидные, зигоспоры черно-бурые *Z. heterogamus* (стр. 42)

Z. japonicus Komina mi, Mycol. Centralbl., 3 : 3, 1914 (рис. 52).

Колонии пушистойлохные или рыхлопушистойлохные, 0,3—0,5(0,7) см выс., с мелкозернистым основанием, вначале лилово- или синевато-серые, затем синевато-темно-серые или черно-серые. Спорангиальное спороношение развивается очень слабо и только при старении культуры. Стилоспорангиеносцы прямые, до 0,5 см выс., 8—20 мк в диам., простые или моноподиально и реже симподиально разветвленные. Стилоспорангии шаровидные, 25—60 мк в диам., желтоватые или рыжеватобледно-коричневые. Колонка яйцевидная, обратнотрушевидная или эллиптически-шаровидная, реже шаровидная, 30—45 × 20—30 мк, коричневатая или коричневато-бледно-серая. Спорангиоспоры неодинаковые по размерам, эллиптические, 4—10(12) × 2—4(6) мк, неокрашенные, гладкие. Хламидоспоры немногочисленные, до 45 × 25 мк, образуются при старении культуры. Зигоспоры 50—80(100) мк в диам., с низкими бородавчатыми утолщениями, темно- или черно-бурые, возникают у основания угла, образованного копулирующими отростками, образуются на поверхности субстрата и частично над субстратом. Копулирующие отростки цилиндрические, прямые, возникают чаще на коленчатых выступах зигоспороносцев, образуя тупой или острый угол, слегка неодинаковых размеров: более крупный — 10—22 мк в диам., более мелкий — 10—15 мк в диам. Зигоспороносцы обычно зигзагообразно изогнутые в верхней части, отходят от субстрата.

Известен в Японии и СССР, где отмечен в почве. Культура, на основании которой описан этот вид, не сохранилась. Поэтому

исследованная нами культура ВКМФ-1382, выделенная из лесной почвы в СССР (Черновицкая обл.), установлена его неотипом.

Z. exponens Burgeff, Bot. Abhandl., 4: 34, 1924 (рис. 53).

Syn.: *Z. polygonosporus* Pispек, Acta Bot. Inst. Univ. Zagreb, 4: 93, 1929; *Z. exponens* Burgeff var. *smithii* Hesselstine, Benjamin et B. S. Mehrotra, Mycol., 51: 179, 1959.

Колонии пушистые или войлочнопушистые, 0,3—1 см выс., вначале серые или мышино-серые, затем свинцово- или светло-оливково-серые. Спорангиальное спороношение развивается хорошо. Стилоспорангиеносцы прямые, до 1 см выс., 10—25 м в диам., симподиально разветвленные. Веточки стилоспорангиеносцев простые, прямые. Стилоспорангии шаровидные, (20)40—100 м в диам., темно-серые или коричневато-темно-серые, разрываются (раскрываются) в меридиональном направлении, находясь еще на стилоспорангиеносце. Колонка цилиндрически или эллиптически-коническая, реже шаровидная, эллиптически- или приплюснуто-шаровидная, (10)20—60(80) × (10)20—50(60) м, серовато-коричневая. Спорангиоспоры шаровидные, частично и неправильношаровидные, 4—7(8,5) м в диам., шероховатые, часто слегка угловатые, металлического или светло-коричневатого-металлического оттенка. Хламидоспоры немногочисленные, короткоцилиндрические, эллиптические, частично и иной формы, 15—30 × 10—20 м, обычно промежуточные и одиночные, образуются на поверхности субстрата и частично над субстратом. Зигоспоры 30—80(90) м в диам., с низкими звездчатыми выступами, рыжевато-светло-бурые, образуются над субстратом (на стилоспорангиеносцах) и обычно между верхушкой более крупного и боковой частью более мелкого копулирующих отростков. Более крупный копулирующий отросток булавовидный, дуговидно или крючковидно изогнутый, 20—40 м в диам. в расширенной части; более мелкий — чаще цилиндрический и прямой, 10—25 м в диам.

Z. moelleri Vuill., Bull. Soc. Mycol. Fr., 19: 177, 1903 (рис. 54).

Syn.: *Mucor moelleri* (Vuill.) Lendn., Mat. Fl. Cryptogam. Suisse, 3: 72, 1908; *Z. vuillemini* Namyslovski, Ann. Mycol., 8: 152, 1910; *Z. dangeardi* Moreau, Bull. Soc. Bot. Fr., 59: 57, 1912; *Z. bernardi* Moreau, 1b., 6: 256, 1913; *Z. circinelloides* Pispек, Acta Bot. Inst.

Univ. Zagreb, 4: 94, 1929; *Z. viridis* Pispек, 1b.: 96; *Z. griseo-cinereus* Pispек, 1b.: 98; *Z. verruculosus* Tchon, Bull. Illion. Acad. Sci., 36: 109, 1943.

Колонии пушистовойлочные, рыхло-пушистовойлочные или бархатисто-зернистые, реже хлопьевиднойлочные, 0,1—0,5(0,7) см выс., вначале серые, зеленовато- или синевато-серые, реже неокрашенные, затем темно- или оливково-серые, иногда светло-коричневатые или дымчато-коричневатые. Спорангиальное спороношение развивается слабо, сравнительно слабо или более или менее хорошо. Стилоспорангиеносцы дуговидно изогнутые или с поднимающей верхушкой, реже прямые, до 0,5(0,7) см выс., 8—16 м в диам., слабо и неправильносимподиально разветвленные. Веточки стилоспорангиеносцев прямые или слегка дуговидно изогнутые, простые. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, 20—60(70) м в диам., серые или светло-оливково-серые. Колонка приплюснуто-шаровидная, реже шаровидная, 10—35(45) × 8—25(35) м, коричневатобледно-серая. Спорангиоспоры цилиндрические или эллиптически-цилиндрические, частично и клиновидные, 3—7 × 2—3,5 м, иногда слегка неравнобокие, неокрашенные, с двумя каплями жира. Хламидоспоры сравнительно многочисленные, эллиптические, эллиптически-шаровидные, частично и иной формы, 10—30 × 6—15 м, обычно промежуточные и одиночные, образуются на поверхности субстрата и частично над субстратом. Зигоспоры 20—60 м в диам., с коническими или звездчатыми выступами, вначале зеленовато-синеватые или светло-буроватые, затем темно- или оливково-бурые, возникают обычно между верхушкой более крупного и боковой частью более мелкого копулирующих отростков, образуются на поверхности субстрата и частично над субстратом (на стилоспорангиеносцах). Более крупный копулирующий отросток булавовидный, обычно крючковидно изогнутый, с яйцевидным или грушевидным верхушечным вздутием, 10—30 м в диам.; более мелкий отросток — цилиндрический или эллиптически-цилиндрический, прямой, 4—10 м в диам. Азигоспоры имеются, немногочисленные, образуются спорадически.

Z. heterogamus (Vuill.) Vuill., Bull. Soc. Mycol. Fr., 19: 117, 1903 (рис. 55).

Syn.: *Mucor heterogamus* Vuill., Bull. Soc. Bot. Fr., 33: 238, 1886; *M. neglectus* Vuill., Bull. Soc. Sci. Nancy, sér. 2, 8: 83, 1887; *Zygor-*

Спорангиоспоры эллиптические или эллиптически-шаровидные, $4-7(8) \times 2-4(6)$ μ , частично и шаровидные и тогда они $4-6$ μ в диам., обычно с каплей жира. Зигоспоры (созревшие) темно- или черно-бурые. Верхушечное вздутие более крупного копулирующего отроста шаровидное, реже грушевидное, $30-55$ μ в диам. В остальном, как и предыдущий вид.

CIRCINELLA v. T I E G H. et le M O N - N I E R

Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 5, 17 : 298, 1873.

Syn.: *Circinumbella* v. Tiegh. et le Monnier. C. R. Acad. Sci., 74 : 999, 1872 (nom. provisor.); *Pirella* Bain., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 15 : 84, 1882.

Колонии быстро- или сравнительно быстрорастущие, хорошо спороносящие, обычно с развитым воздушным вегетативным миделием, пушистые, войлочные или пушистовойлочные, одно- и реже двухъярусные, обычно жесткие (на разрыв) и окрашенные. Гифы неокрашенные, реже бледно-коричневые, с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками или без них. Ризоиды и столоны выражены в различной степени, известны не у всех видов. Стилоспорангиеносцы нитевидные или нитевиднотрубчатые, неокрашенные или коричневые, обычно шероховатые и с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками, иногда со стерильными веточками (стерильные придатки), отходят обычно от субстрата, симподиально разветвленные, извилистые или изогнутые в виде рыхлой спирали, только с боковыми свисающими стилоспорангиями, нарастают последовательным образованием ветвей симподия, иногда также и моноподиально разветвленные и тогда последние прямые, нарастают удлинением главной оси, вначале только с верхушечным прямостоячим стилоспорангием, затем и с боковыми свисающими. Ветви симподия обычно длинные, изогнуты крючковидно или в виде спирального завитка, заканчиваются стилоспорангием, иногда с боковым стерильным придатком; каждая боковая ветвь симподия (кроме базальной) берет начало от верхушки дуги нижележащей ветви и часто близко к основанию стилоспо-

рангия, отчего последний кажется сидячим. Боковые веточки стилоспорангиеносцев (собственно стилоспорангиеносцы) одиночные, реже собраны в пучки (мутовки), изогнутые, обычно короткие и простые. Стерильные веточки (придатки) стилоспорангиеносцев, где они имеются, шиповидные, короткие, одиночные, прямые. Стилоспорангии шаровидные, частично и грушевидные, обычно темноокрашенные, с гладкой растворяющейся (у верхушечного, прямостоячего стилоспорангия) и шероховатой разрывающейся (у боковых, свисающих стилоспорангиях) оболочкой. Колонка от полушаровидной до грушевидной формы, гладкая или с мелкими зубчиками, обычно серовато-коричневая и с воротничком у основания. Апофиза воронковидная или слегка бокаловидная, имеется не у всех видов. Спорангиоспоры от шаровидной до цилиндрической формы, обычно гладкие и неокрашенные. Хламидоспоры известны у небольшого числа видов. Зигоспоровое спороношение типа рода *Miscog*, известно не у всех видов. Мезофильные или термотолерантные.

ТИП C. UMBELLATA v. T I E G H. et le M O N - N I E R

В роде можно различать до 11 видов. Сапрофиты, развивающиеся на экскрементах животных, гниющих растительных остатках и в почве.

К л ю ч д л я о п р е д е л е н и я в и д о в

- 1а. Колонии желтовато-пепельного или мышино-коричневато-розового цвета; стилоспорангиеносцы с верхушечным прямостоячим стилоспорангием с растворяющейся оболочкой, и боковыми свисающими с разрывающейся оболочкой 2а
- 1б. Колонии иного цвета; стилоспорангиеносцы только с боковыми свисающими стилоспорангиями с разрывающейся оболочкой 4а
- 2а. Стилоспорангии до 120 μ в диам.; ризоиды и столоны имеются; стилоспорангиеносцы часто слегка вздутые вверху *C. linderi* (стр. 44)
- 2б. Стилоспорангии больших размеров; ризоиды и столоны отсутствуют; стилоспорангиеносцы не вздутые 3а

- 3а. Прямостоячие стилоспорангии шаровидные, свисающие — грушевидные; спорангиоспоры эллиптические *C. circinans* (стр. 44)
- 3б. Стилоспорангии только шаровидные; спорангиоспоры цилиндрические *C. naumovii* (стр. 45)
- 4а. Колонии синевато-шиферного цвета; стилоспорангии с очень трудно разрывающейся оболочкой *C. rigida* (стр. 45)
- 4б. Колонии охряного цвета; стилоспорангии с более или менее легко разрывающейся оболочкой 5а
- 5а. Стилоспорангиеносные веточки одиночные, с боковым стерильным шпоровидным придатком; спорангиоспоры до 6 μ в диам. *C. muscae* (стр. 45)
- 5б. Стилоспорангиеносные веточки собраны в пучки (мутовки), без стерильного придатка; спорангиоспоры больших размеров *C. umbellata* (стр. 46)

C. linderi Hesselstine et Fennell, Mycol. 47: 205, 1955 (рис. 56).

Колонии сравнительно быстрорастущие, пушистые или рыхлопушистые, 0,8—1,2 см выс., с более или менее хорошо заметной дифференциацией на два яруса, вначале желтоватые или желтовато-дымчатые, затем коричневатые или бледно-мышинно-коричневые. Ризоиды разветвленные, неокрашенные. Столоны бледно-коричневатые, более или менее хорошо выраженные при выращивании культуры на минеральных средах (среда Чапека с агаром и др.). Стилоспорангиеносцы неокрашенные, 6—20 μ в диам., двух типов: прямые, до 1,2 см выс., вверху слегка расширенные и бледно-коричневатые, вначале простые и только с верхушечным прямостоячим стилоспорангием, затем с 3—5(7) боковыми веточками, несущими свисающие стилоспорангии, отходят от столонов, и извилистые, до 0,3 см выс., короткосимподиально разветвленные до 10—12 порядка, только с боковыми свисающими стилоспорангиями, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев одиночные. Верхушечные прямостоячие стилоспорангии шаровидные, 40—120 μ в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, вначале неокрашенные, затем светло-оливково-серые; боковые свисающие стилоспорангии шаровидные или слегка яйцевидные, 30—80 μ в диам., с шероховатой разрывающейся оболочкой, вначале коричневые, затем буроватые или бледно-оливково-буроватые. Колонка коричневатая, у прямостоячих стилоспорангиев она эллиптически-шаровидная, 20—60 $\times$ 20—45 μ , у свисающих — полушаровидная или только слегка выпуклая, 20—30 $\times$ 10—25 μ . Апофиза воронковидная, имеется у некоторых свисающих стилоспорангиев. Спорангиоспоры эллиптические, эллиптически-шаровидные, 6,5—14 $\times$ 5—7,5 μ , бледно-салатного оттенка, часто с каплей жира и (или) зернистым содержимым. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. Мезофильный, с максимумом около 33° С.

C. circinans (Bain.) Milko, Новости систем. низших раст. БИН АН СССР: 81, 1968 (рис. 57).

Syn.: *Pirella circinans* Bain., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 15: 84, 1883; *M. pirelloides* Lendn., Bull. Herb. Boiss., sér. 2, 5: 199, 1905; *Helicostylum pirelloides* (Lendn.) Lendn., Bull. Soc. Bot. Genève, sér. 2, 21: 258, 1930.

Колонии быстрорастущие, войлочные или рыхловойлочные, 1—2 см выс., со слабо заметной дифференциацией на два яруса, вначале неокрашенные или светло-дымчатые, затем пепельного или желтовато-пепельного цвета. Стилоспорангиеносцы неокрашенные или бледно-коричневатые, 15—40 μ в диам., отходят от гиф субстратного мицелия, двух типов: прямые, до 2 см выс., фототропичные, вначале простые и только с верхушечным прямостоячим стилоспорангием, затем (ближе к основанию) с 2—3 боковыми веточками, разветвленными симподиально до 2—3 порядка, несущими свисающие стилоспорангии, и извилистые или изогнутые в виде рыхлой спирали (образуют 1—3 завитка), до 0,8 см выс., симподиально разветвленные до 3—5 порядка, только с боковыми свисающими стилоспорангиями. Ветви симподия длинные. Верхушечные прямостоячие стилоспорангии шаровидные, 100—200 μ в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, вначале неокрашенные или желтоватые, затем рыжевато-коричневые; боковые свисающие стилоспорангии грушевидные или яйцевидные, (40) 60—180 $\times$ (30) 50—150 μ , с шероховатой разрывающейся оболочкой, вначале коричневые, затем бурые или светло-бурые. Колонка (20) 20—150(180) $\times$ 20—120(140) μ , у верхушечных прямостоячих стилоспорангиев она неокрашенная, эллиптически-шаровидная или слегка яйцевидная, у боковых

свисающих — темно-коричневая, грушевидная, реже яйцевидная или эллиптически-шаровидная. Апофиза воронковидная, имеется у большинства свисающих стилоспорангиев. Спорангиоспоры эллиптические, частично и эллиптически-шаровидные, $5-15 \times 5-12$ м, неокрашенные. Хламидоспоры неизвестны. Зигоспоры шаровидные, $(60)80-140$ м в диам., с низкими пирамидальными выступами, темно- или черно-бурые. Копулирующие отростки одинаковых или почти одинаковых размеров, $20-60(80)$ м в диам. в расширенной части. Гетероталлический. Мезофильный, с максимумом около 34°C .

C. paumovii Milko, Новости систем. низших раст. БИН АН СССР: 79, 1969 (рис. 58).

Колонии быстрорастущие, войлочные или рыхловолокнистые, $1,5-2$ см выс., со слабо заметной дифференциацией на два яруса, вначале неокрашенные, затем желтовато-бледно-коричневые, с пепельным оттенком или без него. Стилоспорангиеносцы бледно-коричневые, $(10)20-50(60)$ м в диам., отходят от субстрата, двух типов: прямые, до 2 см выс., фототропичные, вначале простые и только с верхушечным прямостоячим стилоспорангием, затем (ближе к основанию) с $1-2(3)$ боковыми веточками, разветвленными симподиально до $2-3$ порядка, несущими свисающие стилоспорангии, и извилистые, до $0,8$ см выс., симподиально разветвленные до $3-4$ порядка, только с боковыми свисающими стилоспорангиями. Ветви симподия длинные. Верхушечные прямостоячие стилоспорангии шаровидные, $100-200(240)$ м в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, иногда «оседают» на стилоспорангиеносце (подобно видам рода *Rhizopus*), отчего приобретают неправильную форму, вначале желтовато-пепельного цвета, затем рыжевато- или бледно-буровато-коричневого. Боковые свисающие стилоспорангии шаровидные или слегка яйцевидные, $(25)50-120(150)$ м в диам., с шероховатой разрывающейся оболочкой, вначале коричневатые, затем бурые. Колонка у верхушечных прямостоячих стилоспорангиев эллиптически-шаровидная, $(80)100-150 \times (60)90-140$ м, неокрашенная или бледно-коричневая, у боковых свисающих — полушаровидная, колокольчатая или только слегка выпуклая, $(25)60-80 \times (10)40-70$ м, коричневая или темно-коричневая.

Апофиза воронковидная, имеется у некоторых свисающих стилоспорангиев. Спорангиоспоры цилиндрические, на концах закругленные, эллиптически-цилиндрические, $(6)8-16(18) \times (4)6-8(12)$ м, иногда слегка неравнобокие, неокрашенные. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. Мезофильный, с максимумом около 34°C .

C. rigida G. Smith, Trans. Brit. Mycol. Soc., 34: 19, 1951 (рис. 59).

Колонии сравнительно быстрорастущие, войлочные, $0,4-0,6$ см выс., вначале светло-шиферно-синеватые, затем темно-шиферно-синие, иногда с золотисто- или оранжево-желтым основанием. Стилоспорангиеносцы извилистые или (местами) изогнутые в виде рыхлой спирали (образуют $1-3$ завитка), до $0,6$ см выс., $4-14$ м в диам., симподиально разветвленные, только с боковыми свисающими стилоспорангиями, коричневатые или коричневато-серые, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев одиночные, $(10)20-50$ м дл. Стилоспорангии шаровидные, иногда слегка яйцевидные или приплюснутые, $30-65$ м в диам., с шероховатой, трудно разрывающейся оболочкой, вначале неокрашенные, затем черно-бурые, часто отпадающие. Оболочка стилоспорангия лиловато-темно-бурая. Колонка приплюснuto-шаровидная, иногда только слегка выпуклая, $12-35 \times 5-25$ м, темно-коричневая, гладкая, иногда впячивается в полость апофизы. Апофиза воронковидная, коричневатосерая, имеется не у всех стилоспорангиев. Спорангиоспоры шаровидные, частично и эллиптически-шаровидные, $4-6$ м в диам., металлического оттенка. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. Мезофильный, с максимумом около 33°C .

C. muscae (Sorokin) Berl. et de Toni, in Saccardo's Syll. Fung., 7: 286, 1888 (рис. 60).

Syn.: *Helicostylum muscae* Sorokin, Тр. Об-ва испыт. природы Харьков. ун-та, 1:1, 1870; *Circinella spinosa* v. Tiegh. et le Monnier, Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 5, 17: 305, 1873; *Circinella nigra* Bain., Bull. Soc. Mycol. Fr., 19: 170, 1903; *C. sydowii* Lendn., Bull. Soc. Bot. Genève, sér. 2, 5: 29, 1913.

Колонии сравнительно быстрорастущие, войлочные, $0,4-0,6$ см выс., вначале свинцово-серые или коричневато-серые, затем охряно-коричневые. Стилоспорангиеносцы

извилистые, до 0,6 см выс., 10—20 μ в диам., симподиально разветвленные, только с боковыми свисающими стилоспорангиями, коричневыми или бледно-охряными, с короткими шиповидными стерильными веточками (придатками), отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев (собственно стилоспорангиеносцы) одиночные, 80—150 μ дл., с боковым шиповидным стерильным придатком. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, 30—60 μ в диам., с шероховатой разрывающейся оболочкой, вначале неокрашенные, затем буровато-серые или темно-бурые, иногда abortивные и тогда часто пролиферируют. Колонка эллиптически-шаровидная, приплюснута-шаровидная или грушевидная, реже гитаровидная, 20—50 $\times$ 15—30(45) μ , коричневатая или кофейно-коричневая, гладкая, реже с одним или несколькими мелкими зубчиками. Спорангиоспоры шаровидные, частично и неправильношаровидные, 4—6 μ в диам., коричневатометаллического оттенка. Хламидоспоры неизвестны. Зигоспоры шаровидные, 30—65 μ в диам., с низкими звездчатыми выступами, темно-бурые. Копулирующие отростки одинаковых или почти одинаковых размеров, 12—25 μ в диам. в расширенной части. Гетероталлический. Мезофильный, с максимумом около 37° C.

C. umbellata v. Tiegh. et le Monnier, Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 5, 17:300, 1873 (рис. 61).

Syn.: *Helicostylum moreliae* Berk. et Br., in Cohn's Grevillea, 12:12, 1883 (nom. nudum); *Cricinella minor* Lendn., Bull. Herb. Boiss., sér. 2, 7:199, 1905; *C. aspera* (Schroet.) Lendn., Mat. Fl. Cryptogam. Suisse, 3:105, 1908.

Колонии сравнительно быстрорастущие, войлочные и рыхловойлочные, 1—2 см выс., вначале коричневатые или серовато-коричневые, затем охряно-коричневые. Стилоспорангиеносцы извилистые, до 2 см выс., 10—30 μ в диам., симподиально разветвленные, только с боковыми свисающими стилоспорангиями, коричневые или светло-охряные, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев собраны по 4—10(15) в мутовки (пучки), частично и одиночные. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, 40—100(120) μ в диам., с шероховатой разрывающейся оболочкой, вначале неокра-

шенные или коричневатосерые, затем буровато-коричневые, часто слегка разрываются в меридиональном направлении, находясь еще на стилоспорангиеносцах. Колонка цилиндрическая, грушевидная, колокольчатая или короткоконическая, реже только слегка выпуклая, 30—70 $\times$ 20—50 μ , коричневатая или серовато-коричневая, гладкая или с несколькими мелкими зубчиками. Спорангиоспоры шаровидные, частично и неправильношаровидные, 4,5—8(12) μ в диам., гладкие или слегка шероховатые, салатного оттенка. Хламидоспоры немногочисленные, шаровидные или продолговатые, 10—25 μ в диам., обычно одиночные и промежуточные, образуются в субстрате и на его поверхности. Зигоспоры шаровидные, 50—120 μ в диам., с низкими звездчатыми выступами, бурые или темно-бурые. Копулирующие отростки более или менее одинаковых размеров: 15—35 μ в диам. в расширенной части. Гетероталлический. Мезофильный, с максимумом около 34° C.

MUCOR MICHELI emend.
EHRENB.

Nova Acta Acad. Leop., 9:198, 1820.

Syn.: *Mucor Micheli* (p.p.), Nova Plant. Gen., 1:215, 172; *Ascophora* Tode (p.p.), Fungi Mecklenb., 1:13, 1790; *Hydrophora* Tode (p.p.), 1b., 2:5, 1791; *Chionyphe* Thein, Nova Acta Acad. Leop., 19:19, 1839; *Calyptromyces* Karst., Bot. Zeit., 7:365, 1849; *Pleurocystis* Bon., Handb. Allgem. Mykol., 124, 1851; *Scitovskya* Schulzer v. Muggenburg, Verh. Zool.—Bot. Ges., 16:36, 1866; *Chlamydomucor* Bref (p.p.), Unters. Ges. Mykol., 8:223, 1889; *Amylomyces* Calmette, Ann. Inst. Pasteur, 6:611, 1892; *Parasitella* Bain., Bull. Soc. Mycol. Fr., 19:153, 1903.

Колонии обычно быстрорастущие и хорошо споропосыльные, с развитым воздушным вегетативным мицелием или без него, пушистые или войлочные, реже бархатистые или тяжевидно-пушистые, одно- или двухъярусные, светло- или реже темноокрашенные или неокрашенные. Гифы обычно неокрашенные, с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками или без них, часто с каплями жира. Столоны и ризоиды обычно отсутствуют. Спорангиальное спороношение развивается хорошо. Стилоспорангиеносцы нитевидные или цилиндрические, прямые, извилистые или с поникающей верхушкой,

неокрашенные или бледно-коричневатые, реже темно-коричневые или буроватые, гладкие, шероховатые или продольноштриховатые, простые, обычно одноклеточные, или разветвленные и тогда с поперечной перегородкой в местах ответвления, отходят от гиф субстратного и реже надсубстратного мицелия. Веточки стилоспорангиеносцев различной длины, прямые или изогнутые. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, прямостоячие, часто и свисающие, желтые, темно-коричневые, серые, синевато-серые или бурые, с гладкой или шероховатой, растворяющейся или разрывающейся оболочкой, и в последнем случае она часто сохраняется у основания колонки в виде воротничка. Колонка различной формы, неокрашенная или светлоокрашенная, чаще гладкая. Апофиза обычно отсутствует. Спорангиоспоры различной формы, чаще неокрашенные и гладкие. Хламидоспоры, оидии и крупные жировые клетки имеются или отсутствуют. Зигоспоры шаровидные или с боков слегка сжатые, голые, красновато- или темно-бурые, с бородавчатыми, звездчатыми или пирамидальными выступами, образуются над субстратом и (или) на его поверхности. Копулирующие отростки противоположащие или слегка клещевидно изогнутые, реже параллельно лежащие, одинаковых или слегка неодинаковых размеров. Мезофильные, реже термотолерантные, психро- или термофильные. Гомо- или гетероталличные.

ТИП M. MUCEDO F R E S. emend. B R E F.

Род насчитывает около 650 видов и разновидностей. Многие из них описаны недостаточно полно и известны только по этим описаниям, в связи с чем являются сомнительными таксонами (nom. dubium). Под этим родовым названием описано также большое число гифомицетов и миксомицетов. В настоящее время в этом роде реально существующими можно считать до 80 видов и разновидностей.

Сапрофиты, развивающиеся в почве, на экскрементах животных и на всевозможных гниющих растительных субстратах. Многие грибы рода обладают высокой ферментативной способностью (протеолитической, амилолитической, пектинолитической) или образуют β-каротин и находят широкое применение в пищевой промышленности. Некоторые же из них вызывают порчу (плесневение)

пищевых продуктов или урожая при послеуборочном его хранении. Ряд видов ассоциирует с микотическим абортom у рогатого скота.

Х а р а к т е р и с т и к а и к л ю ч для определения секций

- 1а. Гомоталличные; зигоспоровое спороношение развивается обычно на поверхности субстрата; копулирующие отростки более или менее клещевидно изогнутые **Genevensis** (стр. 49)
- 1б. Гетероталличные; зигоспоровое спороношение развивается чаще над субстратом; копулирующие отростки обычно противоположащие или параллельно лежащие 2а
- 2а. Колонии бархатистые или пушистобархатистые, до 0,3 см выс.; главная ось стилоспорангиеносцев и их боковые веточки обычно суживаются к верхушке; стилоспорангии и колонка мелкие **Ramannianus** (стр. 48)
- 2б. Колонии пушистые, войлочные или космообразные, обычно превышают 0,3 см в высоту; главная ось стилоспорангиеносцев и их боковые веточки, где они имеются, обычно не суживаются заметно к верхушке; стилоспорангии и колонка обычно крупные 3а
- 3а. Воздушная часть колонии легко разрывается при незначительном прикосновении и трудно смачивается водой; хламидоспоры, оидии и (или) крупные жировые клетки в воздушной части колонии многочисленные **Racemosus** (стр. 51)
- 3б. Воздушная часть колонии не разрывается при незначительном прикосновении и легко смачивается водой; хламидоспоры, оидии и (или) крупные жировые клетки в воздушной части колонии отсутствуют, а если имеются, то немногочисленные 4а
- 4а. Колонии с резкой дифференциацией на два яруса (двухъярусные), шелковистые; стилоспорангиеносцы верхнего яруса колонии длинные (высокие), прямые и обычно простые; нижнего яруса — короткие (низкие), извилистые и разветвленные **Griseo-ochraceus** (стр. 69)
- 4б. Колонии одноярусные или только со слабо заметной дифференциацией на два

- яруса, обычно не шелковистые; стилоспорангиеносцы одинаковой или более или менее одинаковой высоты в пределах колонии 5а
- 5а. Стилоспорангии до 120(150) μ в диам.; стилоспорангиеносцы обычно нитевидные; колонии обычно пушистые *Niemalis* (стр. 54)
- 5б. Стилоспорангии превышают 150 μ в диам.; стилоспорангиеносцы обычно цилиндрические или нитевидно-цилиндрические; колонии обычно войлочные *Mucedo* (стр. 72)

Секция *Ramannianus*

К л ю ч д л я о п р е д е л е н и я
в и д о в

- 1а. Колонии мышино-серые; стилоспорангиеносцы многократно-симподиально разветвленные; хламидоспоры многочисленны; крупные жировые клетки отсутствуют *M. ramosissimus* (стр. 48)
- 1б. Колонии иного цвета; стилоспорангиеносцы моноподиально или слабокистевидно разветвленные; хламидоспоры отсутствуют; крупные жировые клетки имеются 2а
- 2а. Спорангиоспоры округло-угловатые, до 3,5 μ в диам. *M. angulisporus* (стр. 48)
- 2б. Спорангиоспоры эллиптические, не угловатые, до 5 $\times$ 2 μ *M. ramannianus* (стр. 49)

M. ramosissimus Samutsevitch, Матер. микол. и фитопатол., 6:210, 1927 (рис. 62).

Колонии медленно- или сравнительно хорошо спорносящие, бархатистые или пушистобархатистые, 0,2—0,3 см выс., обычно с тонким плотнойлочным основанием, сложенным из вегетативных гиф, вначале неокрашенные или бледно-мышино-серые, затем мышино-серые или темно-мышино-серые, нередко с бледно-золотисто-оранжевыми стерильными секторами. Стилоспорангиеносцы прямые или слегка извилистые, до 0,3 см выс., 10—25 μ в диам., иногда с промежуточными неправильношаровидными вздутиями, неокрашенные, симподиально или неправильносимподиально разветвленные до 15(20) порядка, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев

короткие, прямые или слегка изогнутые, чаще простые. Стилоспорангии шаровидные, (20)30—60(80) μ в диам., с пероховатой, трудно разрывающейся оболочкой или отпадающие, иногда абортивные и тогда часто пролиферируют, вначале неокрашенные, затем бурые, темно- или вишнево-бурые. Колонка шаровидная, полушаровидная или приплюснута-шаровидная, 15—40(60) μ в диам., бледно-лиловая или лилово-металлического оттенка. Спорангиоспоры эллиптически-шаровидные, частично и шаровидные, 4,5—6,5(10) $\times$ 3,5—5,5(7,5) μ , бледно-салатного цвета. Хламидоспоры много- или сравнительно многочисленные, бочковидные, цилиндрические, частично и ипой формы, до 25 $\times$ 30 μ , обычно промежуточные, одиночные или собраны в цепочки, образуются во всех частях таллома. Зигоспоровое спороношение неизвестно. С запахом брожения, обычно сильным. Психрофильный, с максимумом 26° С.

M. angulisporus Naumov, Опр. муко-
ровых: 30, 1935 (рис. 63).

Syn.: *Mortierella ramanniana* (Moeller)
Linnemann var. *angulispora* (Naumov)
Linnemann, Die Mucorineen-Gatt. Mortie-
rella Coem.: 19, 1941.

Колонии медленно- или сравнительно медленно-растущие, хорошо или слабо спорносящие, но обычно более или менее поздно, бархатистые или тяжевидно-бархатистые, 0,2—0,3 см выс., с тонким плотнойлочным основанием, сложенным из вегетативных концентрической зональностью, вначале не-
гиф, радиально-складчатые и часто с узкой окрашенные, затем серовато-бледно-вишневые или серовато-бледно-лиловые, часто обрастают неокрашенным стерильным пушистым мицелием. Стилоспорангиеносцы прямые, до 0,2 см выс., 4—10 μ в диам., кверху постепенно суживаются, неокрашенные, обычно с поперечной перегородкой в верхней части, простые, моноподиально и реже слабокистевидно разветвленные, отходят от гиф войлочного основания колонии. Веточки стилоспорангиеносцев длинные, прямые, обычно простые, кверху постепенно суживаются, с поперечной перегородкой в верхней части. Стилоспорангии шаровидные, 15—25 μ в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, часто отпадающие, малинового или розовато-малинового цвета. Колонка приплюс-

нуто-шаровидная, реже шаровидная, 6—15 μ в диам., неокрашенная. Спорангиоспоры округло-угловатые, реже продолговато-угловатые, 2—3,5 μ в диам., бледно-салатного цвета. Крупные жировые клетки более или менее многочисленные, шаровидные, частично и иной формы, 20—100(150) μ в диам., иногда без содержимого, образуются в войлочном основании колонии. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны.

M. ramannianus Moeller, Zeit. f. Forst. u. Jagdw., 35 : 330, 1903 (рис. 64).

Syn.: *Mortierella ramanniana* (Moeller) Linnemann, Die Mucorineen-Gatt. Mortierella Coem.: 19, 1941.

Колонии быстро- или сравнительно быстрорастущие, хорошо спороносящие, бархатистые или пушистобархатистые, 0,2—0,3 см выс., иногда с тонким плотной войлочным основанием, сложенным из вегетативных гиф, обычно с узкой концентрической зональностью, коричневато-розовые или светло-кирпично-красноватые, реже (аномальные культуры) бледно-телесного цвета. Стилоспорангиеносцы прямые, до 0,3 см выс., 4—12 μ в диам., к верхушке постепенно суживаются, неокрашенные, обычно с поперечной перегородкой в верхней части и в местах ответвлений, моноподиально или слабокистевидно разветвленные, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев длинные, прямые, чаще простые, к верхушке постепенно суживаются, обычно с поперечной перегородкой в верхней части. Стилоспорангии шаровидные, 20—40(50) μ в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, вначале неокрашенные или бледно-телесного цвета, затем розовато- или красновато-коричневые. Колонка шаровидная или слегка приплюснуто-шаровидная, 8—20 μ в диам., неокрашенная. Спорангиоспоры эллиптические или эллиптически-шаровидные, 3—5 $\times$ 2—3 μ , неокрашенные. Крупные жировые клетки сравнительно многочисленные, шаровидные, неправильно шаровидные, 20—100(150) μ в диам., образуются в субстрате и на его поверхности. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны.

Линнеманн (Linnemann, 1941) считает, что у *M. ramannianus* и *M. angulisporus* колонка слабо выражена и переносит их в род *Mortierella*, где помещает в секцию *Pusilla*.

Степень развития колонки у муковых грибов, где она имеется, находится в прямой зависимости от величины их стилоспорангиев. У *M. ramannianus* и *M. angulisporus* колонка выражена хорошо, как и у других мелкостилоспорангиальных видов сем. Мусогасеае (род *Absidia* и др.). При таком подходе в оценке степени ее развития у *M. ramannianus* и *M. angulisporus*, которые занимают промежуточное положение между сем. Мортиереллацеае и Мусогасеае (стилоспорангиеносцы к верхушке суживаются; колонии красных оттенков и др.), следует оставить в последнем.

Секция *Genevensis*

К л ю ч д л я о п р е д е л е н и я
в и д о в

- 1а. Облигатно азигоспоровые; зигоспоры отсутствуют *M. bainieri* (стр. 49)
- 1б. Зигоспоры многочисленные; азигоспоры отсутствуют, а если имеются, то немногочисленные 2а
- 2а. Спорангиоспоры шаровидные; термофильный, не развивается при 20° С и ниже; колонии до 0,3 см выс.
. *M. miehei* (стр. 50)
- 2б. Спорангиоспоры продолговатые; мезофильные, хорошо развиваются при 20° С и ниже; колонии превышают 0,5 см в выс. 3а
- 3а. Спорангиоспоры палочковидные, до 1,2 μ в диам.
. *M. bacilliformis* (стр. 50)
- 3б. Спорангиоспоры эллиптические или веретеновидно-эллиптические, превышают 2 μ в диам.
. *M. genevensis* (стр. 51)

M. bainieri B. S. Mehrotra et Baijal, Aliso, 5 : 237, 1963 (рис. 65).

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, чаще без воздушного вегетативного мицелия, пушистые или войлочнопушистые, 1—1,5 см выс., с плотно- или зернисто-войлочным основанием, вначале неокрашенные, затем бледно-дымчатые и обычно с желтоватым или золотисто-желтоватым основанием. Стилоспорангиеносцы прямые, до 1,5 см выс., 5—16 μ в диам., неокрашенные, гладкие, моноподиально или слабокистевидно разветвленные, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев

различной длины, прямые, чаще простые. Стилоспорангии шаровидные, (20) 40—100(120) μ в диам., с шероховатой растворяющейся оболочкой, коричневатой или рыжевато-бледно-серые. Колонка шаровидная, полушаровидная или яйцевидная, (10) 15—50(60) μ в диам., неокрашенная, иногда с золотисто- или оранжево-желтым содержимым. Спорангиоспоры эллиптические, эллиптически-шаровидные, иногда слегка неравнобокие, частично и неправильной формы, (4) 5—8(10) $\times$ 3—6(8) μ , неокрашенные, гладкие. Хламидоспоры сравнительно многочисленные, от шаровидной до короткоцилиндрической формы, 10—35 $\times$ 8—20 μ или 10—30 μ в диам., обычно промежуточные, одиночные или собраны в короткие цепочки, образуются в субстрате и на его поверхности. Зигоспоры отсутствуют. Азигоспоры многочисленные, шаровидные или неправильношаровидные, 30—120 μ в диам., со звездчатыми выступами, бурые или темно-бурые, с каплей жира, сидячие, образуются одиночно на верхушке азигоспороносца и его боковых веточках. Азигоспороносцы цилиндрические или булавовидно-цилиндрические, до 0,5 см выс., 10—40 μ в диам. в расширенной части, прямые, короткосимподиально или моноподиально разветвленные, частично и простые, обычно с зернистым оранжевым содержимым вверху, отходят от субстрата. Мезофильный, с максимумом около 33° С.

M. miehei Cooney et Emerson, Thermophil. Fungi: 26, 1964 (рис. 66).

Колонии быстрорастущие, хорошо, но поздно спороносящие, с пленчатым основанием и хорошо развитым воздушным вегетативным мицелием, плотнопушистые, 0,2—0,3 см выс., вначале неокрашенные, затем серые, мышино-серые или темно-мышино-серые. Стилоспорангиеносцы прямые или слегка извилистые, до 0,1 см высотой, 5—12 μ в диам., простые, частично и моноподиально или неправильносимподиально разветвленные, гладкие, с поперечной перегородкой в верхней части или без нее, вначале коричневатой-темно-серые или металлическо-серые вверху и неокрашенные на протяжении большей части своей длины, затем коричневатые, отходят от пленчатого основания колонии и гиф надсубстратного мицелия. Веточки стилоспорангиеносцев различной длины, простые или повторно разветвленные, обычно прямые.

Стилоспорангии шаровидные, 20—50(60) μ в диам., с шероховатой растворяющейся оболочкой, слегка растрескиваются, находясь на стилоспорангиеносцах, вначале неокрашенные, затем темно- или черно-серые. Колонка яйцевидная или обратногрушевидная, реже эллиптически-шаровидная, 15—25 $\times$ 12—20 μ , коричневатой-металлической или металлическо-серой цвета. Спорангиоспоры шаровидные, частично и эллиптически-шаровидные, 3,4—4,2 μ в диам., гладкие, бледно-салатного цвета, более или менее легко смачиваются водой. Хламидоспоры неизвестны. Зигоспоры многочисленные, шаровидные или с боков слегка сжатые, 30—40(50) $\times$ 20—35 μ , темно- или черно-бурые, с тупо-пирамидальными выступами, образуются на пленчатом основании колонии. Конулирующие отростки более или менее клещевидно изогнутые, обычно одинаковых размеров. Азигоспоры немногочисленные, образуются спорадически. Гомоталлический. Термофильный, с минимумом 20—22° С и с максимумом 56—58° С.

M. bacilliformis Heseltine, Mycol., 46: 360, 1954 (рис. 67).

Колонии сравнительно быстрорастущие, хорошо спороносящие, пушистые или рыхлопушистые, 0,5—1 см выс., с плотным пушистым основанием и неровным краем, слегка шелковистые, с более или менее хорошо заметной узкой концентрической зональностью, неокрашенные или бледно-коричневатопепельные. Стилоспорангиеносцы прямые, до 1 см выс., 5—15 μ в диам., неокрашенные, вначале простые, затем моноподиально или слабосимподиально разветвленные, отходят от субстрата. Стилоспорангии шаровидные, 30—50 μ в диам., неокрашенные или бледнопепельного цвета, с гладкой растворяющейся оболочкой. Колонка шаровидная, реже приплюснутая или эллиптически-шаровидная, 10—13 μ в диам., неокрашенная. Спорангиоспоры палочковидные, обычно изогнутые, 3—5,5 $\times$ 1,2 μ , с каплями жира ближе к концам, неокрашенные. Хламидоспоры немногочисленные, шаровидные, эллиптические, цилиндрические, 10—20 μ в диам., обычно промежуточные и одиночные. Оидии многочисленные, шаровидные, 10—20 μ в диам., обычно с каплей жира, собраны в короткие цепочки, образуются в субстрате и на его поверхности. Крупные жировые клетки сравнительно многочисленные, шаровидные,

эллиптически-шаровидные и неправильной формы, 25—60 μ в диам., образуются в субстрате и на его поверхности. Зигоспоры сравнительно многочисленные, шаровидные, частично и неправильношаровидные, 30—70 μ в диам., с низкими неправильными звездчатыми выступами, темно- или чернобурые, образуются на поверхности субстрата. Копулирующие отростки противолежащие или более или менее клещевидно изогнутые, одинаковых или слегка неодинаковых размеров. С запахом сырого теста, обычно сильным. Мезофильный, с максимумом около 28° С.

M. genevensis L e n d n., Mat. Fl. Cryptogam. Suisse, 3 : 80. 1908 (рис. 68).

Сын.: *M. philipovi* N a u m o v, Опр. мукорových: 43, 1935.

Колонии сравнительно быстрорастущие и хорошо спороносящие, пушистые или рыхлопушистые, 0,3—0,7(1) см выс., с тонким, плотной войлочным желтоватым основанием, сложенным из вегетативных гиф, вначале неокрашенные или бледно-желтоватые, затем песочного или бледно-пепельного цвета, иногда с неокрашенными стерильными секторами. Стилоспорангиеносцы прямые, нитевидные, более или менее спадающие, до 0,7(1) см выс., 5—15(20) μ в диам., неокрашенные, гладкие или шероховатые, отходят от субстрата, вначале простые, затем моноподиально и частично слабосимподиально или кистевидно-симподиально разветвленные. Веточки стилоспорангиеносцев различной длины, прямые или слегка извилистые, чаще простые. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, 40—80(120) μ в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, вначале неокрашенные, затем бледно-серовато-желтые или бледно-рыжевато-серые. Колонка шаровидная, приплюснута-шаровидная, эллиптически-шаровидная, цилиндрическая, реже эллиптически-коническая, (15) 20—50 $\times$ 15—40 μ или 15—45 μ в диам., гладкая, иногда с 1—2 мелкими зубчikovидными выступами, неокрашенная. Спорангиоспоры веретеновидные или эллиптически-веретеновидные, иногда слегка неравнобокие, (3,5) 5—8(10) $\times$ 2—3,5(5) μ , неокрашенные. Хламидоспоры немногочисленные, шаровидные, неправильношаровидные, частично и иной формы, 10—25 μ в диам., промежуточные, одиночные, обычно с зернистым со-

держимым, образуются в субстрате и на его поверхности. Оидии сравнительно многочисленные, шаровидные, 10—30 μ в диам., собраны в короткие цепочки, образуются в субстрате и на его поверхности. Крупные жировые клетки немногочисленные, различной формы, до 80(100) μ в диам., образуются в субстрате и на его поверхности. Зигоспоры шаровидные или с боков слегка сжатые, (30) 60(90) μ в диам., со звездчатыми выступами, красновато-коричневые или бурые, обычно с каплей жира, образуются в войлочном основании колонии. Копулирующие отростки противолежащие или более или менее клещевидно изогнутые, одинаковых или слегка неодинаковых размеров, часто с коротким шпиковидным выростом. Азигоспоры имеются. Мезофильный, с максимумом около 28° С.

Секция *Racemosus*

Ключ для определения видов

- 1а. Хламидоспоры отсутствуют; колонии рыхлопушистые, обычно неокрашенные; колонка чаще коническая 2а
- 1б. Хламидоспоры многочисленные, образуются во всех частях таллома; колонии пушистые или войлочнопушистые, обычно окрашенные; колонка чаще иной формы 3а
- 2а. Спорангиоспоры эллиптически-веретеновидные, до 9(12) $\times$ 4(6) μ , легко расходятся в воде; оидии многочисленные; крупные жировые клетки отсутствуют *M. guilliermondii* (стр. 52)
- 2б. Спорангиоспоры эллиптические или эллиптически-шаровидные, больших размеров и трудно расходятся в воде; оидии отсутствуют; крупные жировые клетки многочисленные *M. zychae* (стр. 52)
- 3а. Спорангиоспоры шаровидные, бледноокрашенные; не развивается при 25° С и выше *M. globosus* (стр. 52)
- 3б. Спорангиоспоры эллиптически-шаровидные и только частично и шаровидные, неокрашенные; хорошо развиваются при 25° С 4а
- 4а. Стилоспорангиеносцы хорошо разветвленные; колонка обратногрушевидная; спорангиоспоры до 8(10) $\times$ 6(8) μ *M. racemosus* (стр. 53)

46. Стилоспорангиеносцы простые и слабо разветвленные; колонка иной формы; спорангиоспоры больших размеров
 *M. sinensis* (стр. 53)

M. guilliermondii N a d s o n et P h i l i p p o v, Rev. Gén. Bot., 37: 450, 1925 (рис. 69).

Колонии сравнительно быстрорастущие, хорошо спороносящие, рыхлопушистые, 0,8—1,2 см выс., обычно с тонким плотнопушистым основанием, сложенным из вегетативных гиф, шелковистые, легко разрываются при незначительном прикосновении, довольно трудно смачиваются водой, обычно с узкими концентрическими зонами (особенно если смотреть снизу), неокрашенные или бледно-желтоватые. Стилоспорангиеносцы прямые или с поникающей верхушкой, до 1,2 см выс., 4—10 μ в диаметре, быстро спадающие, неокрашенные, простые и с 1—3 боковыми веточками, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев длинные, обычно прямые и простые. Стилоспорангии шаровидные, 20—50 μ в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, неокрашенные или бледно-коричневатые. Колонка цилиндрическая, конически- или эллиптически-цилиндрическая, 15—30 $\times$ 8—15 μ , неокрашенная или бледно-коричневатая. Спорангиоспоры эллиптически-веретеновидные, обычно слегка неравнобокие, частично сосисковидные и неправильной формы, 4—9(12) $\times$ 2—4(6) μ , неокрашенные, с двумя каплями жира. Оидии многочисленные, шаровидные, 10—18 μ в диам., с зернистым содержимым или каплями жира, обычно собраны в клубочки, образуются над субстратом и на его поверхности. Гифы субстратного мицелия с промежуточными вздутиями, заполненными обычно каплями жира. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. Мезофильный, с максимумом около 36° С.

Циха (Zycha, 1935) считает *M. guilliermondii* синонимом вида *M. subtilissimus* O u d e m. Последний известен только по неполному описанию Удеманса (Oudemans, 1897), по которому он отличается от *M. guilliermondii* простыми, более короткими стилоспорангиеносцами и шаровидной формой колонки.

M. zychae B a i j a l et B. S. M e h r o t t a, Sydowia, 19: 204, 1965 (1966) (рис. 70).

Колонии быстро- или сравнительно быстрорастущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, рыхлопушистые, 0,7—1,2 см выс., с пленчатым основанием, трудно смачиваются водой, легко разрываются при незначительном прикосновении, неокрашенные или бледно-коричневатопенельного оттенка. Стилоспорангиеносцы прямые, быстро спадающие, до 1,2 см выс., 5—15 μ в диам., простые, частично и с 1—2 боковыми веточками, фототропичные, неокрашенные, иногда слегка расширенные в верхней части, отходят от пленчатого основания колонии. Стилоспорангии шаровидные, 40—80(100) μ в диам., неокрашенные или бледно-коричневатые, с гладкой растворяющейся оболочкой. Колонка коническая, эллиптически- или конически-цилиндрическая, реже эллиптически-шаровидная, 13—35(40) $\times$ 15—25(30) μ , неокрашенная или бледно-коричневатая. Спорангиоспоры эллиптические, эллиптически-шаровидные, иногда слегка неравнобокие, 12—22(25) $\times$ 8—12(14) μ , частично и неправильной формы и тогда до 35 μ в диам. или в длину, неокрашенные, часто с зернистым содержимым, окружены слизью, из-за чего трудно расходятся в воде и остаются собранными в клубочки. Крупные жировые клетки многочисленные, шаровидные, неправильношаровидные, продолговатые, 20—70 μ в диам., образуются в субстрате, над субстратом и на его поверхности. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. Мезофильный, с максимумом около 38° С.

M. globosus F i s c h e r, in Rabenhorst's Kryptogamenfl., 1: 202, 1892 (рис. 71).

Syn.: *M. heterosporus-sibiricus* S c h o s t a k o v i t s c h, Bericht. Bot. Ges., 15: 472, 1897; *M. sphaerosporus* H a g e m, Christ. Vidensk. Selsk. Skr. Math.-Nat. Kl., 7: 22, 1908; *M. macrosporus* P i s p e k, Acta Bot. Inst. Univ. Zagreb, 4: 82, 1929; *M. sphaerosporus* H a g e m var. *majus* N a u m o v, Фл. грибов Ленинград. обл., 1: 124, 1954; *M. turfusus* N e o p h y t o v a, Бот. мат. Отд. споровых раст. БИН АН СССР, 10: 159, 1955.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, одноярусные и только иногда со слабо заметной дифференциацией на два яруса, пушистые или пушистовойлочные, 0,6—1,5 см выс., довольно легко разрываются при незначительном прикосновении и

трудно смачиваются водой, вначале серые или коричневато-серые, затем серовато-бледно-бурые. Стилоспорангиеносцы прямые или извилистые, до 1,5 см выс., 10—30 μ в диам., обычно бледно-коричневатые, гладкие, неподiallyно разветвленные или кистевидно-симподiallyно разветвленные, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев различной длины, прямые или слегка извилистые, простые или повторно разветвленные. Стилоспорангии шаровидные, (30)50—120(150) μ в диам., с гладкой растворяющейся или (у боковых) шероховатой легко разрывающейся оболочкой, вначале неокрашенные, затем бурые или серо-бурые. Колонка обратнотрушевидная, яйцевидная, реже эллиптически-шаровидная, 20—70 $\times$ 15—65 μ , коричневатая или темно-коричневая. Спорангиоспоры шаровидные, частично и неправильнотшаровидные, (3,5)5—8(9) μ в диам., гладкие, салатного или бледно-салатного цвета, довольно хорошо преломляют свет. Хламидоспоры многочисленные, цилиндрические, бочковидные, эллиптические, частично и шаровидные, 10—20 $\times$ 10—16 μ или 15—20 μ в диам., промежуточные, одиночные и также собранные в цепочки, неокрашенные, иногда и рыжевато-коричневые, обычно с каплей жира, образуются во всех частях таллома. Оидии обычно немногочисленные и образуются спорадически. Зигоспоры шаровидные, (40)50—100 μ в диам., рыжевато-бурые, с низкими бородавчатыми или звездчатыми выступами. Копулирующие отроги мелкие, более или менее одинаковых размеров, около 15 μ в диам. в расширенной части. Гетероталличный. Психрофильный, с максимумом около 25° С.

M. racemosus Fres., Beitr. z. Mycol.: 12, 1850 (рис. 72).

Syn.: *Calypstromyces racemosus* Karst., Bot. Zeit., 20: 305, 1849; *Chlamydomucor racemosus* Bref., Unters. Ges. Mycol., 8: 233, 1890; *M. varians* Pispek, Acta Bot. Inst. Univ. Zagreb., 4: 81, 1929; *M. pispekii* Naumov, Опр. муко-ровых: 46, 1935; *M. racemosus* Fres. var. *griseosporus* Naumov, 1 b.: 46.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, пушистые, 0,8—1,5 см выс., иногда с более или менее выраженным тонким рыхлово-лохматым основанием, трудно смачиваются водой, легко разрываются при незначи-

тельном прикосновении, вначале бледно-коричневые, затем темно-коричневые или серовато-темно-коричневые. Стилоспорангиеносцы прямые или слегка извилистые, до 1,5 см выс., 8—20 μ в диам., неокрашенные или бледно-коричневатые, продольно штриховатые, слабокистевидно или симподiallyно-кистевидно разветвленные, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев различной длины, обычно прямые и повторно разветвленные. Стилоспорангии шаровидные, 40—100(140) μ в диам., с шероховатой легко разрывающейся оболочкой, вначале бледно-коричневатые, затем темно-коричневые или серовато-темно-коричневые. Колонка обратнотрушевидная, реже эллиптически-шаровидная, 20—60(70) $\times$ 15—50(60) μ , коричневатая или темно-коричневая. Спорангиоспоры эллиптически-шаровидные, частично и шаровидные, (4)5—8(10) $\times$ 4—6(8) μ или (4)5—8(10) μ в диам., неокрашенные, в массе бледно-сероватые, довольно хорошо преломляют свет. Хламидоспоры многочисленные, короткоцилиндрические, бочковидные, эллиптические, частично и шаровидные, 10—20 $\times$ 10—15 μ , промежуточные, одиночные или собраны в цепочки, с зернистым содержимым и (или) каплей жира, неокрашенные, иногда темно-коричневые или бледно-буроватые, образуются во всех частях таллома. Зигоспоры шаровидные, реже слегка сжатые с боков, 40—70 μ в диам., со звездчатыми выступами, красновато-бурые, образуются над субстратом и на его поверхности. Копулирующие отроги более или менее одинаковых размеров, до 30 μ в диам. Гетероталличный. Мезофильный, с максимумом около 33° С. Образует оидии при выращивании в жидкой среде.

M. sinensis Milko et Beljakova sp. nov. (рис. 73).

Syn.: *M. vutungkiao*.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, с более или менее хорошо развитым воздушным вегетативным мицелием или без него, пушистые или плотнопушистые, 1—1,5 см выс., трудно смачиваются водой, легко разрываются при незначительном прикосновении, вначале неокрашенные, затем бледно-коричневато-пепельного цвета. Стилоспорангиеносцы прямые, до 1,5 см выс., 8—15 μ в диам., простые, частично и с

1—2(3) боковыми веточками, неокрашенные, иногда продолговато вздутые в верхней части, отходят от субстрата. Стилоспорангии шаровидные, 50—100 μ в диам., с шероховатой обычно легко разрывающейся оболочкой, желтоватые или желтовато-бледно-коричневые. Колонка эллиптически- или коническцилиндрическая, реже короткоконическая, приплюснута- или эллиптически-шаровидная, 20—40 $\times$ 18—35 μ или 20—40 μ в диам., бледно-коричневая. Спорангиоспоры шаровидные, эллиптически-шаровидные, (5)6—12(15) μ в диам., частично и неправильной формы и тогда до 25 μ в диам. или в длину, неокрашенные. Хламидоспоры многочисленные, обычно цилиндрические, 10—35 $\times$ 8—12 μ , образуются во всех частях таллома. Крупные жировые клетки, оидии и зигоспоровое спороношение неизвестны. Мезофильный, с максимумом около 33° С.

Тип. Китай, соевый сыр, прочее неизвестно; культура ВКМФ-638 хранится в Инст. микробиологии АН СССР (Москва).

Discriptio: Coloniae in musto hordeaceo cum agaro rapide crescentes, flocosae, 1—1,5 cm altae, pallido-cinereae. Stilosporangiophorae ad 1,5 cm altae, 8—15 μ in diam., simplicae vel parvulo ramosae. Stilosporangia globosa, 50—100 μ in diam., flaveolo-cinnamomea, membrana fragili praedita. Columella plerumque ellipsoideo- vel conico-cylindracea, 20—40 $\times$ 18—35 μ , pallido-cinnamomea. Sporangiosporae plerumque globosae vel ellipsoideoglobosae, (5)6—12(15) μ in diam. Chlamydosporae cylindraceae, 10—35 $\times$ 8—12 μ . Calore 33° С et ultra non crescit (Fig. 73).

Приведенное описание вида основано на изучении культуры ВКМФ-638. Эта культура была получена под названием *M. vutungkiao* из Института ферментативной промышленности (Москва), куда она, в свою очередь, поступила в 1958 г. из Китая, как «китайский штамм *M. vutungkiao* АС 3825». В Китае гриб под таким наименованием применяется для ферментативного производства из бобов сои соевого сыра, известного под названием «даофужу». Из такого сыра и была выделена указанная культура.

Нам не удалось найти в литературе описание или упоминание о грибе под видовым названием *M. vutungkiao*. Поэтому виду дано наименование *M. sinensis*, а *M. vutungkiao* приводится как синоним.

Секция *Niemalis*

Ключ для определения видов

- 1а. Спорангиоспоры сильно угловатые и с низкими бугристыми выступами *M. heterosporus* (стр. 56)
- 1б. Спорангиоспоры не угловатые и без бугристых выступов 2а
- 2а. Спорангиоспоры шаровидные и только иногда также и неправильно- или эллиптически-шаровидные; колонии без желтого или оранжевого оттенка 3а
- 2б. Спорангиоспоры продолговатые и только иногда также и эллиптически-шаровидные; колонии часто с резко выраженным желтым или оранжевым оттенком 11а
- 3а. Колонка с зубчиками на верхушке, обычно эллиптически-цилиндрическая; спорангиоспоры бледно-оливковые *M. plumbeus* (стр. 57)
- 3б. Колонка без зубчиков (гладкая) и обычно иной формы; спорангиоспоры обычно иного цвета или неокрашенные 4а
- 4а. Термофильные; не развиваются при 20° С и ниже; хорошо развиваются при 40° С и выше 5а
- 4б. Мезо- или психрофильные; хорошо развиваются при 20° С и ниже; не развиваются при 40° С и выше 6а
- 5а. Стилоспорангиеносцы простые и слабо разветвленные, до 0,2 см выс., обычно слегка расширенные в средней части; гифы субстратного мицелия бурые; не развивается при 47—49° С и выше *M. tauricus* (стр. 57)
- 5б. Стилоспорангиеносцы хорошо разветвленные, превышают 0,2 см выс., одинакового диаметра на протяжении всей своей длины; гифы субстратного мицелия неокрашенные; развивается при 49° С и выше *M. pusillus* (стр. 58)
- 6а. Веточки стилоспорангиеносцев короткие, из-за чего стилоспорангии часто кажутся почти сидячими; стилоспорангии обычно разрываются в меридиональном направлении, находясь еще на стилоспорангиеносце (в культуре); колонка обычно обратнотрушевидная *M. petrinsularis* (стр. 58)
- 6б. Веточки стилоспорангиеносцев обычно длинные и стилоспорангии не кажутся сидячими; стилоспорангии не разры-

- ваются на стилоспорангиеносцах непосредственно в культуре; колонка чаще иной и менее однородной формы 7а.
- 7а. Колонии с выраженным синеватым или лиловым оттенком; спорангиоспоры до 5,5 μ в диам. 8а
- 7б. Колонии без синеватого или лилового оттенка; спорангиоспоры больших размеров 9а
- 8а. Стилоспорангиеносцы симподиально или неправильносимподиально разветвленные, неокрашенные; стилоспорангии до 60(70) μ в диам., с растворяющейся оболочкой *M. jansseni* (стр. 59)
- 8б. Стилоспорангиеносцы неправильно разветвленные и чаще только у верхушки, темно-коричневые; стилоспорангии больших размеров и с разрывающейся оболочкой *M. laxorhizus* (стр. 59)
- 9а. Спорангиоспоры до 7,5 μ в диам.; стилоспорангии с растворяющейся оболочкой; колонка чаще обратногрушевидная *M. abundans* (стр. 63)
- 9б. Спорангиоспоры больших размеров; стилоспорангии обычно с разрывающейся оболочкой; колонка иной формы 10а
- 10а. Колонии шелковистые; стилоспорангиеносцы вначале с крючковидно изогнутой вниз (понижающей) верхушкой, затем прямые; стилоспорангии с разрывающейся и растворяющейся оболочкой; хламидоспоры отсутствуют *M. lamprosporus* (стр. 60)
- 10б. Колонии не шелковистые; молодые стилоспорангиеносцы с неизогнутой верхушкой; стилоспорангии только с разрывающейся оболочкой; хламидоспоры довольно многочисленные *M. dimorphosporus* (стр. 60)
- 11а(2б). Стилоспорангиеносцы до 400 (500) μ дл.; колонии до 0,3 см выс.; не развивается при 26° С и выше *M. ovalisporus* (стр. 61)
- 11б. Стилоспорангиеносцы более крупные; колонии превышают 0,5 см выс.; обычно развиваются при 26° С 12а
- 12а. Спорангиоспоры веретеновидные, часто сильно дуговидно изогнутые, очень трудно расходятся в воде; колонии тягучие или хлопьевидные *M. odoratus* (стр. 61)
- 12б. Спорангиоспоры иной формы и не изогнутые дуговидно, легко расходятся в воде; колонии обычно пушистые или войлочнопушистые 13а
- 13а. Колонии неокрашенные, шелковистые; колонка обычно приплюснуто-шаровидная; хламидоспоры отсутствуют *M. parasiticus* (стр. 62)
- 13б. Колонии окрашенные, обычно не шелковистые; колонка чаще иной формы; хламидоспоры обычно имеются 14а
- 14а. Колонии без желтого или оранжевого оттенка; спорангиоспоры до 8 μ дл. 15а
- 14б. Колонии с резко выраженным желтым или оранжевым оттенком; спорангиоспоры часто больших размеров 26а
- 15а. Стилоспорангиеносцы темно-коричневые; колонка обычно цилиндрическая; спорангиоспоры сероватые *M. mousanensis* (стр. 62)
- 15б. Стилоспорангиеносцы неокрашенные; колонка чаще иной формы; спорангиоспоры неокрашенные 16а
- 16а. Стилоспорангиеносцы разветвленные и только иногда также и простые, не превышают 20(25) μ в диам.; стилоспорангии не превышают 100(120) μ в диам. 17а
- 16б. Стилоспорангиеносцы простые, превышают 25 μ в диам.; стилоспорангии превышают 120 μ в диам. *M. ucrainicus* (стр. 62)
- 17а. Спорангиоспоры до 4,5 μ дл.; колонка приплюснуто-шаровидная; апофиза иногда имеется *M. saximontensis* (стр. 63)
- 17б. Спорангиоспоры больших размеров; колонка обычно иной формы; апофиза отсутствует 18а
- 18а. Спорангиоспоры неоднородные, но чаще шаровидные и эллиптически-шаровидные; не развивается при 26° С и выше *M. abundans* (стр. 63)
- 18б. Спорангиоспоры однородные, чаще эллиптические, цилиндрические; развиваются при 26° С 19а
- 19а. Стилоспорангиеносцы до 0,6 см выс.; стилоспорангии с лиловым или розоватым оттенком; спорангиоспоры с каплями жира; не развивается при 28° С и выше *M. zonatus* (стр. 64)
- 19б. Стилоспорангиеносцы превышают 0,6 см выс.; стилоспорангии без лилового или розового оттенка; спорангио-

- споры без капель жира; развиваются при 28° С 20а
- 20а. Спорангиоспоры цилиндрические, часто и эллиптически-цилиндрические; крупные жировые клетки обычно многочисленные; не развиваются при 32° С и выше 21а
- 20б. Спорангиоспоры эллиптические, эллиптически-цилиндрические и только иногда также и эллиптически-шаровидные; крупные жировые клетки отсутствуют; развиваются обычно при 32° С . . . 23а
- 21а. Спорангиоспоры строго цилиндрические, на концах слегка усеченные; колонии темно-мышинно-серые; стилоспорангиеносцы и их боковые веточки прямые *M. silvaticus* (стр. 64)
- 21б. Спорангиоспоры цилиндрические, на концах закругленные, эллиптически-цилиндрические; колонии мышинно- или свинцово-серые; стилоспорангиеносцы и их боковые веточки часто извилистые или изогнутые 22а
- 22а. Крупные жировые клетки многочисленные; веточки стилоспорангиеносцев прямые или извилистые; стилоспорангии с разрывающейся оболочкой *M. christianiensis* (стр. 64)
- 22б. Крупные жировые клетки отсутствуют, а если имеются, то немногочисленные и слабо выраженные; веточки стилоспорангиеносцев часто изогнутые в виде рыхлой спирали; стилоспорангии с растворяющейся оболочкой *M. corticola* (стр. 65)
- 23а. Колонии с выраженным синеватым оттенком; стилоспорангии синевато-бурые, с разрывающейся оболочкой *M. griseo-cyanus* (стр. 65)
- 23б. Колонии без синеватого оттенка; стилоспорангии иного цвета и чаще с растворяющейся оболочкой 24а
- 24а. Стилоспорангии с растворяющейся оболочкой; стилоспорангиеносцы обычно моноподиально разветвленные, с длинными боковыми веточками; хламидоспоры обычно немногочисленные 25а
- 24б. Стилоспорангии с разрывающейся и растворяющейся оболочкой; стилоспорангиеносцы чаще симподиально разветвленные и с очень короткими боковыми веточками; хламидоспоры обычно сравнительно многочисленные *M. circinelloides* (стр. 67)

- 25а. Колонка с выраженным синеватым или лиловым оттенком; хорошо развивается при 32° С *M. lusitanicus* (стр. 66)
- 25б. Колонка без синеватого или лилового оттенка; не развивается при 32° С *M. hiemalis* (стр. 66)
- 26а(14б). Спорангиоспоры до 10 м дл.; стилоспорангии не превышают 100(120) м в диам. 27а
- 26б. Спорангиоспоры и часто стилоспорангии больших размеров 29а
- 27а. Спорангиоспоры до 6 м дл.; развивается при 32° С и выше *M. rochianus* (стр. 68)
- 27б. Спорангиоспоры больших размеров; не развиваются при 32° С и выше 28а
- 28а. Колонии с выраженным сероватым оттенком; спорангиоспоры до 8(10) м дл.; оидии отсутствуют *M. hiemalis* (стр. 66)
- 28б. Колонии без сероватого оттенка; спорангиоспоры больших размеров; оидии довольно многочисленные *M. lausannensis* (стр. 68)
- 29а. Спорангиоспоры эллиптически-веретеновидные, различные по длине; хламидоспоры имеются *M. luteus* (стр. 68)
- 29б. Спорангиоспоры цилиндрические, более или менее одинаковой длины; хламидоспоры отсутствуют *M. variabilis* (стр. 69)

M. heterosporus Fischer, in Rabenhorst's Kryptogamefl., 1: 199, 1892 (рис. 74).

Колонии быстрорастущие, хорошо спорноносщие, со слабо развитым воздушным вегетативным мицелием или без него, пушистые или пушистовойлочные, 1—1,5 см выс., вначале дымчатые или дымчато-бледно-серые, затем серые или орехового цвета. Стилоспорангиеносцы до 1,5 см выс., 6—25 м в диам., вначале с дуговидно изогнутой или слегка поникающей верхушкой, затем прямые, неокрашенные, слабо фототропичные, простые, частично и с 1—2 боковыми веточками, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев обычно длинные и простые, прямые. Стилоспорангии шаровидные, (50) 60—120(140) м в диам., с шероховатой растворяющейся оболочкой, оранжево- или рыжеватокоричневые. Колонка шаровидная, эллиптически- или приплюснуто-шаровидная, реже эллиптически-цилиндрическая,

25—50 (65) × 20—45 (50) м, коричневая или бледно-оливковая. Спорангиоспоры округло- или продолговато-многоуглые, частично и неправильной формы, 8—20 (24) × (6) 7—15 (18) м или (6) 8—14 (16) м в диам., салатного или бледно-оливкового оттенка, вначале гладкие, затем с бугристыми выступами. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. Мезофильный, с максимумом около 32° С.

M. plumbeus Bon., Abh. Naturf. Ges. Halle, 8: 109, 1864 (рис. 75).

Syn.: *M. spinosus* v. Tiegh., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 4: 390, 1876; *M. spinescens* Lendn., Mat. Fl. Cryptogam. Suisse, 3: 89, 1908; *M. adriaticus* Pispek, Acta Bot. Inst. Univ. Zagreb, 4: 86, 1929; *M. plumbeus* Bon. var. *recurvus* (Grove) Naumov, Опр. мушкетеров: 37, 1935; *M. plumbeus* Bon. var. *spinescens* (Lendn.) Naumov, 1b.: 37; *M. plumbeus* Bon. f. *nana* Naumov, 1b.: 37; *M. brunneus* Naumov, 1b.: 38; *M. griseo-brunneus* Naumov, 1b.: 38; *M. bondarzevii* Kulik, Бот. мат. Отд. споровых раст. БИН АН СССР, 13: 133, 1960; *M. brunneo-griseus* Sarbhoj, Trans. Brit. Mycol. Soc., 51: 26, 1968.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, обычно без воздушного вегетативного мицелия, бархатисто- или пушисто-мелкозернистые, 0,2—0,6 см выс., вначале бледно-серые или бледно-буровато-серые, обычно с неокрашенным узким краем, затем буровато-темно-серые или бледно-бурые. Стилоспорангиеносцы прямые, до 0,6 см выс., 12—25 м в диам., неокрашенные или коричневые, обычно шероховатые, слабо фототропичные, симподиально или неправильно-симподиально разветвленные до 7(8) порядка, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев различной длины, прямые, обычно простые. Стилоспорангии шаровидные, 50—70 (90) м в диам., с шероховатой растворяющейся оболочкой, слегка растрескиваются находясь еще на стилоспорангиеносце, вначале неокрашенные, затем коричневато- или серовато-бледно-бурые. Колонка обратногрушевидная, эллиптически-цилиндрическая, 20—50 × 15—40 м, с 1—5(8) прямыми или изогнутыми зубчиками до 15 м дл., реже гладкая, коричневая, темно-коричневая или светло-оливковая. Спорангиоспоры шаровидные, частично и неправильношаровидные или слегка угловатые, 5—8 (10) м в диам., гладкие или слабо шероховатые, бледно-оливковые, обычно с зернистым содержанием. Хламидоспоры немногочислен-

ные, от шаровидной до эллиптически-цилиндрической формы, 12—20 м в диам., обычно промежуточные и одиночные. Зигоспоры (по Bainier, 1884) шаровидные, желтовато-бурые, со звездчатыми выступами, образуются на гифах и стилоспорангиеносцах. Копулирующие отростки противоположные. Гетероталлический. Мезофильный, с максимумом около 37° С.

M. tauricus Milko et Schkurenko, Новости системат. низших раст. БИН АН СССР: 139, 1970 (рис. 76).

Колонии быстрорастущие, часто нарастают мелкими лопастями, без воздушного вегетативного мицелия, слабо или сравнительно слабо спороносящие, рыхлозернистые или рыхлодерновистые, 0,1—0,2 см выс., обычно радиально- или неправильно-складчатые, вначале темно-бурые, с неокрашенным широким краем, затем темно-ржаво-бурые или (при развитии спороношения, что происходит чаще по краю колоний) темно-шиферно-серые; с обратной стороны темно-бурые. Гифы бледно- или рыжевато-бурые, с промежуточными или верхушечными вздутиями 60—150 м в диам. Ризоиды и столоны отсутствуют. Стилоспорангиеносцы прямые, до 0,2 см выс., 15—40 м в диам., слегка продолговато-расширенные в средней или верхней части, простые и с одной-двумя боковыми веточками вверху, реже с тройчато или неправильно-ветвистато разветвленной верхушкой, шероховатые, с поперечной перегородкой в верхней части или без нее, неокрашенные и металлического или серовато-металлического цвета вверху, часто слегка вздутые под стилоспорангием, отходят от субстрата. Стилоспорангиеносцы часто стерильные и тогда они рыжевато-темно-коричневые или рыжевато-бледно-бурые, на верхушке заостренные. Веточки стилоспорангиеносцев короткие, обычно простые и с поперечной перегородкой вверху. Стилоспорангии шаровидные, 40—100 м в диам., с шероховатой растворяющейся оболочкой, слегка растрескиваются находясь на стилоспорангиеносце, вначале неокрашенные, затем мышино-серые или темно-мышино-серые, иногда abortивные. Колонка шаровидная или яйцевидно-шаровидная, реже яйцевидная или эллиптически-шаровидная, 25—75 м в диам., коричневато-металлического цвета, гладкая, реже с 1—3 мелкими зубчиками. Спорангиоспоры шаровидные. (2) 2,5—4 м в диам., частично

и эллиптически-шаровидные и тогда $2,5-4,5 \times 2-4$ μ , гладкие, бледно-салатного цвета, трудно смачиваются водой, иногда прорастают находясь в стилоспорангии, отчего последний приобретает вид клубочка. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. Термофильный, с минимумом $20-22^\circ \text{C}$ и максимумом $47-49^\circ \text{C}$.

M. pusillus Lindt, Arch. Exp. Pathol. et Pharm., 21: 272, 1886 (рис. 77).

Syn.: *M. muriperda* Sacc. et Sinigaglia, Ann. Mycol., 11: 312, 1913; *M. buntingii* Lendn., Bull. Soc. Bot. Genève, 21: 260; 19; *M. hagemii* Naumov, Опр. муковых: 55, 1935; *Tieghe-mella muriperda* (Sacc. et Sinigaglia) Naumov, 1b: 84.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, обычно без воздушного вегетативного мицелия, зернистовойлочные, $0,2-0,4$ см выс., вначале темно-серые или свинцово-серые, затем коричневатого или рыжеватого-темно-серые; с обратной стороны коричневатые. Гифы неокрашенные. Ризомы простые или слабо разветвленные, неокрашенные или бледно-буроватые, немногочисленные. Столоны слабо выраженные, буроватые или бледно-буроватые, немногочисленные. Стилоспорангиеносцы прямые, нитевидные-цилиндрические, до $0,4$ см выс., $10-25$ μ в диам., с (1)2—5(7) веточками в верхней части, гладкие, иногда с поперечной перегородкой сверху, вначале серые или свинцово-серые в верхней части и неокрашенные на протяжении большей части своей длины, затем бурые или бледно-буроватые, отходят от субстрата и частично от столонов. Веточки стилоспорангиеносцев короткие, обычно простые, иногда с поперечной перегородкой сверху, расположены на стилоспорангиеносце более или менее с одной стороны. Стилоспорангии шаровидные, $20-70(80)$ μ в диам., с шероховатой растворяющейся оболочкой, слегка растрескиваются находясь еще на стилоспорангиеносце, вначале неокрашенные, затем серые или свинцово-серые. Колонка яйцевидная или обратногрушевидная, реже эллиптически-шаровидная, $20-50 \times 20-45$ μ , коричневатого или серовато-металлического цвета. Спорангиоспоры шаровидные, частично и эллиптически-шаровидные, (2,5)3—4(5) μ в диам., гладкие, металлического оттенка, трудно смачиваются водой. Хламидоспоры неизвестны. Зигоспоры шаровидные или с боков слегка сжатые,

$40-70 \times 35-65$ μ , темно- или черно-бурые, с тупо пирамидальными выступами, образуются на поверхности субстрата и частично над субстратом. Конулирующие отростки противоположные, одинаковых или почти одинаковых размеров. Гетероталлический. Термофильный, с минимумом $20-22^\circ \text{C}$ и максимумом $56-58^\circ \text{C}$.

Вызывает самосогревание грубых кормов (сена, соломы и др.), заскислованных во влажном состоянии, и ассоциирует с микотическим абортom и гематурией крупного рогатого скота.

M. petrinsularis Naumov, Табл. опр. Mucoraceae: 21, 1915 (рис. 78).

Syn.: *M. fuscus* Batn., Bull. Soc. Mycol. Fr., 19: 165, 1903 (non *M. fuscus* (Berk. et Curt.) Berl. et de Toni, 1888), *M. bedrchanii* Schmidt, Jahr. Wiss. Bot., 64: 544, 1925; *M. ramiger* Fosteris, Bull. Sect. Acad. Sci. Roum., 25: 242, 1942.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, с тонким плотнопушистым основанием, сложившимся из вегетативных гиф, или без него, войлочные, $0,6-1$ см выс., вначале неокрашенные, пепельного или бледно-серого цвета, затем серые или темно-серые. Стилоспорангиеносцы прямые, до 1 см выс., $15-30(40)$ μ в диам., иногда слегка вздутые сверху, неокрашенные, шероховатые, симподиально разветвленные до 7(9) порядка, отходят от субстрата. Каждая новая ветвь симподия часто берет начало близко от основания стилоспорангии, из-за чего последний кажется почти сидячим. Веточки стилоспорангиеносцев $10-50$ μ дл., прямые, простые, более или менее прижаты к главной оси стилоспорангиеносца. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, $70-140$ μ в диам., с шероховатой растворяющейся оболочкой, часто разрываются (раскрываются) в меридиональном направлении, находясь еще на стилоспорангиеносце (по типу *Actinotuscor*), вначале неокрашенные, затем серовато-коричневые или темно-серые. Колонка обратногрушевидная, реже цилиндрическая или яйцевидная, $20-80 \times 20-65$ μ , коричневатая или темно-коричневая, гладкая, реже с одним или несколькими мелкими зубчиками. Спорангиоспоры шаровидные, частично и неправильно шаровидные или слегка угловатые, $8-12(14)$ μ в диам., бледно-оливкового оттенка, гладкие или слегка шероховатые. Хламидоспоры немногочисленные,

чаще продолговатые и одиночные, образуются в субстрате. Зигоспоровое спороношение неизвестно. Мезофильный, с максимумом около 32° С.

M. jansseni L e n d n., Mat. Fl. Cryptogam. Suisse, 3 : 88. 1908 (рис. 79).

Syn.: *M. tenellus* L i n g. Rev. Gén. Bot., 42 : 736, 1930, *Circinella tenella* (L i n g) Z y c h a, Kryptogamenfl. d. Mark Brandenburg, 6a: 99, 1935; *Mucor stagnalis* N o v o t e l n o v a, Bot. mat. Отд. споровых раст. БИН АН СССР, 6 : 158, 1950; *M. kurssanovii* M i l k o et B e l j a k o v a, Микробиол., 36 : 118, 1967.

Колонии быстро- или сравнительно быстрорастущие, с развитым воздушным вегетативным мицелием, плотнопушистые или бархатистопушистые, 0,2—0,4 см выс., хорошо или слабо спороносящие, темно-серые, реже синевато-темно-серые, или без воздушного вегетативного мицелия и тогда пушистые или рыхлопушистые, до 0,8 см выс., хорошо спороносящие, синевато- или лилово-темно-серые и обычно с желтым или оранжево-желтым основанием. Стилоспорангиеносцы нитевидные, прямые, извилистые или с поникающей верхушкой, до 0,8 см выс., 6—15 μ в диам., неокрашенные, гладкие, отходят от субстрата, вначале простые, затем симподиально или неправильносимподиально разветвленные. Веточки стилоспорангиеносцев различной длины, с поникающей или более или менее крючковидно изогнутой верхушкой, частично и прямые, простые или повторно разветвленные. Стилоспорангии шаровидные, 30—60(70) μ в диам., с гладкой растворяющейся и реже легко разрывающейся оболочкой, вначале неокрашенные или бледно-желтоватые, затем серовато-синие, реже желтые или темно-желтые. Колонка шаровидная или эллиптически-шаровидная, иногда слегка коническая, 15—30(40) μ в диам., обычно лилово- или серовато-металлического оттенка. Спорангиоспоры шаровидные, частично и неправильношаровидные, (3)3,5—5(7) μ в диам., неокрашенные, в массе бледно-оливковые. Хламидоспоры сравнительно многочисленны, шаровидные, эллиптические, цилиндрические, частично и иной формы, 10—25 $\times$ 6—15 μ или 10—20 μ в диам., промежуточные, чаще одиночные, образуются на поверхности субстрата. Оидии немногочисленные, шаровидные, до 25 μ в диам., обычно с зернистым содержимым, собраны в корот-

кие цепочки, образуются в субстрате и на его поверхности. Зигоспоры шаровидные или с боков слегка сжатые, 40—60(70) μ в диам., со звездчатыми выступами, красновато-бурые, образуются у основания колонии. Копулирующие отростки одинаковых или слегка неодинаковых размеров, 10—20 μ в диам. в расширенной части. Гетероталлический. Мезофильный, с максимумом около 35° С.

M. laxorhizus L i n g, Rev. Gén. Bot., 42 : 732, 1930 (рис. 80).

Колонии быстро- или сравнительно быстрорастущие, хорошо спороносящие, обычно с более или менее хорошо развитым воздушным вегетативным мицелием, рыхлово-войлочные или хлопьевидно-рыхлово-войлочные (как у *Rhizopus*), 0,4—0,6 см выс., жесткие на разрыв, вначале неокрашенные или бледно-сероватые, затем синевато- или шиферно-темно-серые, иногда обрастают стерильным пушистым мицелием. Стилоспорангиеносцы извилистые или дуговидно изогнутые в верхней части, частично и прямые или с поникающей верхушкой, до 0,6 см выс., 15—40 μ в диам., гладкие, усеянные бесцветными каплями, часто без верхушечного стилоспорангия и тогда с вильчато-тройчато или неправильномутовчато разветвленной верхушкой или с длинным шиповидным или коротким булавовидным стерильным окончанием и 2—3(5) более или менее супротивно расположенными веточками у его основания, отходят от гиф субстратного и реже воздушного мицелия, вначале неокрашенные, простые и без поперечных перегородок, затем темно-коричневые или коричневатобледно-оливковые, неправильно разветвленные и обычно с 2—6 поперечными перегородками в верхней части. Веточки стилоспорангиеносцев различной длины, прямые, дуговидно или (чаще у основания стилоспорангиеносцев) крючковидно изогнутые, простые или повторно разветвленные. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, 60—160 μ в диам., прямостоячие или (вторичные, на боковых веточках) свисающие (как у видов рода *Circinella*), с шероховатой разрывающейся оболочкой, вначале неокрашенные, затем черно- или буро-серые, с синеватым оттенком или без него. Колонка эллиптически-цилиндрическая, шаровидно-эллиптическая, шаровидная или приплюснутото-шаровидная, 50—80 μ в диам. или 30—

80(100) × 25—70(80) μ, темно-коричневая или бледно-буроватая. Спорангиоспоры шаровидные, 3,5—5,5 μ в диам., с зернистым содержимым, неокрашенные, в массе бледно-зеленоватые. Хламидоспоры немногочисленные, шаровидно-эллиптические, шаровидные, грушевидные или иной формы, 15—25 × 10—20 μ, обычно с каплей жира, одиночные, верхушечные, образуются в субстрате. Зигоспоровое спороношение неизвестно. С запахом сырого теста, сильным. Мезофильный, с максимумом около 30° С.

M. lamprosporus L e n d n., Mat. Fl. Cryptogam. Suisse, 3 : 92, 1908 (рис. 81).

Syn.: *M. dispersus* H a g e m, Ann. Mycol., 8 : 271, 1910; *M. dispersus* H a g e m var. *megalospora* L i n n e m a n n, Flora N. F., 130 : 184, 1935 (1936).

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, пушистые или рыхлопушистые, 0,8—1,5 см выс., шелковистые, вначале неокрашенные и со слабо заметной дифференциацией на два яруса, затем пепельного или бледно-серовато-пепельного цвета и одноярусные. Стилоспорангиеносцы неокрашенные, гладкие, до 1,5 см выс., 10—18 μ в диам., фототропичные, отходят от субстрата, вначале с поникающей верхушкой, простые, затем прямые и симподиально или неправильносимподиально разветвленные. Веточки стилоспорангиеносцев различной длины, дуговидно или крючковидно изогнутые, реже прямые, обычно простые. Стилоспорангии шаровидные, (30) 50—80(100) μ в диам., вначале неокрашенные, затем серовато-коричневые или темно-коричневые; верхушечный стилоспорангий прямостоячий, многоспоровый, с гладкой растворяющейся оболочкой, боковые (на веточках стилоспорангиеносцев) — обычно свисающие, малоспоровые, с шероховатой разрывающейся оболочкой или отпадающие. Колонка квадратно-шаровидная, короткоцилиндрическая или коническая, реже полушаровидная или приплюснуто-шаровидная, иногда слегка перетянута в средней части, 20—60 × 20—55 μ или 15—55 μ в диам., неокрашенная или бледно-коричневая. Спорангиоспоры шаровидные, неправильношаровидные, часто слегка угловатые, (7) 8—12(16) μ в диам., неокрашенные, хорошо преломляющие свет. Крупные жировые клетки немногочисленные, различной

формы, иногда без содержимого, образуются в субстрате и на его поверхности. Оидии довольно многочисленные, шаровидные, неправильношаровидные, до 25 μ в диам., обычно с каплей жира, образуются в субстрате. Зигоспоры шаровидные или с боков слегка сжатые, 40—70(80) μ в диам., с низкими бородавчатыми выступами, бурые. Конулирующие отростки одинаковых или слегка неодинаковых размеров, 20—40 μ в диам. в расширенной части. Гетероталлический. Мезофильный, с максимумом 33—35° С.

M. dimorphosporus L e n d n., Mat. Fl. Cryptogam. Suisse, 3 : 93, 1908 (рис. 82).

Syn.: *M. berolinensis* N a u m o v, Опр. муко-
вых: 31, 1935; *M. chibinensis* N e o p h y t o v a,
Mat. Отд. споровых раст. БИИ АН СССР, 10 :
160, 1955.

Колонии быстро- или сравнительно быстрорастущие, хорошо спороносящие (особенно при выращивании в чашках Петри), с пленчатым легко снимающимся основанием, одноярусные, мелкозернистые, часто обрастают вегетативным мицелием, от чего становятся тяжевидно- или хлопьевидно-лочные, 0,2—0,4 см выс., неокрашенные или желтовато-бледно-серые, иногда (особенно на КДА) со слабо заметной дифференциацией на два яруса и тогда они без воздушного вегетативного мицелия, пушистые или плотнопушистые, 0,5—0,8(1) см выс., вначале неокрашенные, затем бледно-серые. Стилоспорангиеносцы извилистые или дуговидно изогнутые, частично также со слегка поникающей верхушкой и прямые, 5—16 μ в диам., неокрашенные, гладкие, отходят от пленчатого основания колонии, до 600 μ дл., с 1—2 боковыми веточками, частично также простые или симподиально разветвленные до 3(5) порядка, иногда (при развитии верхнего яруса колонии) и более длинные и тогда они симподиально или кистевидно-симподиально разветвленные до 5 порядка. Веточки стилоспорангиеносцев дуговидно изогнутые или с поникающей верхушкой, частично и прямые, различной длины, чаще простые. Стилоспорангии шаровидные, (10) 20—80(90) μ в диам., обычно с шероховатой более или менее легко разрывающейся оболочкой, вначале неокрашенные, затем песочного или серовато-песочного цвета. Колонка приплюснуто- или эллиптически-шаровидная, реже шаровидная или слегка коническая,

(5) 15—50 (60) μ в диам., бледно-коричневая. Спорангиоспоры шаровидные, слегка эллиптически-шаровидные, (4) 5,5—10 (12) μ в диам., частично и неправильной формы и тогда 5,5—12 $\times$ 5—10 μ или до 25 (35) μ дл., неокрашенные, довольно хорошо преломляют свет. Хламидоспоры обычно сравнительно многочисленны, цилиндрические, эллиптические, эллиптически-шаровидные, частично и иной формы, 15—50 $\times$ 5—20 μ , промежуточные, одиночные или собраны в короткие цепочки, образуются во всех частях таллома, но в массе — в гифах. Зигоспоровое спороношение неизвестно. С запахом сырого теста, обычно сильным. Мезофильный, с максимумом около 32° С.

M. ovalisporus (Smith) Pidopl. et Milk. comb. nov. (рис. 83).

Syn.: *M. petrinsularis* Naumov var. *ovalisporus* Smith, Trans. Brit. Mycol. Soc., 40: 482, 1957.

Колонии быстрорастущие, с пленчатым основанием, хорошо спороносящие (при выращивании в чашках Петри), с более или менее хорошо выраженными мелкими радиально расходящимися лучами в субстрате, зернистые или мелкозернистые, около 0,1 см выс., со слабо развитым рыхлопаутистым воздушным вегетативным мицелием или без него, сероватые или коричневато-бледно-серые, или (при выращивании в пробирках) слабо спороносящие и тогда с хорошо развитым воздушным вегетативным мицелием, тяжевидно- или плотнопушистые, 0,2—0,3 см выс., неокрашенные. Стилоспорангиеносцы прямые, 150—400 (500) $\times$ 15—25 μ , иногда слегка вздутые под стилоспорангием, неокрашенные, шероховатые, с поперечной перегородкой в верхней или средней части и 1—3 боковыми веточками, частично и короткосимподиально или неправильносимподиально разветвленные до 3(4) порядка, отходят от пленчатого основания колонии. Веточки стилоспорангиеносцев до 75 (100) μ дл., прямые, простые, реже повторно разветвленные, обычно с поперечной перегородкой. Стилоспорангии шаровидные, (30) 40—100 (120) μ в диам., с шероховатой легко разрывающейся оболочкой, вначале неокрашенные или бледно-лилово-дымчатого цвета, затем песочного цвета, реже темно-коричневые. Колонка эллиптически-шаровидная, полушаровидная или приплюс-

нуто-шаровидная, реже слегка яйцевидная, (15) 25—35 или до 35 $\times$ 30 μ , бледно- или темно-коричневая. Спорангиоспоры эллиптические, эллиптически-шаровидные, (6) 7—10 (12) $\times$ 5—7 (9) μ , частично эллиптически-цилиндрические, шаровидные, неправильно-шаровидные или неправильной формы и тогда до 12 μ в диам. или 14 (18) μ дл., неокрашенные или светло-салатного цвета, довольно хорошо преломляют свет. Хламидоспоры немногочисленные, обычно промежуточные и одиночные, образуются в пленчатом основании колонии, иногда отсутствуют. Зигоспоровое спороношение неизвестно. Психрофильный, с максимумом около 26° С.

Изучена культура VKMF-1320, полученная из CBS, как типовая разновидности *M. petrinsularis* var. *ovalisporus*.

Смит (Smith, l. c.) описал под наименованием *M. petrinsularis* var. *ovalisporus* гриб, который по своим культурным и морфолого-биологическим особенностям (отношением к температуре, размерами и характером ветвления стилоспорангиеносцев, формой спорангиоспор и др.) резко отличается от вида *M. petrinsularis*. Эти отличительные признаки не дают возможности считать его близко родственным с последним. Поэтому нами предложена новая номенклатурная комбинация *M. ovalisporus* (Smith) Pidopl. et Milk.

M. odoratus Treschov, Bot. Tidskrift, 45: 148, 1940 (рис. 84).

Колонии быстрорастущие, хорошо или сравнительно хорошо спороносящие, с развитым воздушным вегетативным мицелием, хлопьевидные, тяжевидно- или пушисто-хлопьевидные, 0,3—0,5 см выс., вначале неокрашенные, затем желтые или желтовато-пепельного цвета. Стилоспорангиеносцы прямые или слегка дуговидно изогнутые, до 0,5 см выс., 10—16 μ в диам., часто быстро спадающие, неокрашенные или бледно-коричневые, часто с оранжевым содержимым, простые, частично и с 1—2 боковыми веточками, отходят от субстрата, образуются преимущественно по краю колонии. Веточки стилоспорангиеносцев более или менее длинные, прямые или слегка дуговидно изогнутые, простые. Стилоспорангии шаровидные, 40—80 (100) μ в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, коричневатой или золотисто-желтые. Колонка шаровидная, реже эллиптически-шаровидная или слегка яйцевидная,

20—40 × 15—35 м, неокрашенная или бледно-коричневая, обычно с оранжевым содержимым. Спорангиоспоры веретеновидные, неравнобокие или сильно изогнутые дуговидно, (10)12—20(22) × (3)4—8(10) м, неокрашенные, обычно с зернистым содержимым, окружены слизью и очень трудно расходятся в воде. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. С запахом алтея, обычно сильным или невнятным. Термотолерантный, с максимумом около 40° С.

M. parasiticus Bain., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 19 : 212, 1884 (рис. 85).

Syn.: *Parasitella simplex* Bain., Bull. Soc. Mycol. Fr., 19 : 153, 1903.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, пушистые или плотнопушистые, 1,2—1,5 см выс., шелковистые, неокрашенные, иногда бледно-желтоватого оттенка. Стилоспорангиеносцы прямые, до 1,5 см выс., 6—15 м в диам., неокрашенные или бледно-коричневые, фототропичные, обычно усеянные бесцветными каплями, простые и моноподиально разветвленные, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев длинные, прямые, простые. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, 30—60(80) м в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, неокрашенные или бледно-коричневые. Колонка приплюснуто-шаровидная, реже эллиптически-шаровидная или слегка коническая, 15—30(40) м в диам., неокрашенная. Спорангиоспоры эллиптические, веретеновидно-цилиндрически- или шаровидно-эллиптические, частично шаровидные и грушевидные, иногда слегка неравнобокие, 5—8(10) × 2,5—5,4 м или 5—8 м в диам., неокрашенные. Хламидоспоры неизвестны. Зигоспоры шаровидные или с боков слегка сжатые, 40—70 м в диам., со звездчатыми выступами, красновато-буровые, образуются над субстратом и на его поверхности. Копулирующие отростки противоположащие, колбовидные или грушевидные, 20—40 м в диам. в расширенной части, обычно неодинаковых размеров, с 2—4(6) прямыми или слегка изогнутыми шиловидными придатками до 80 м дл., чаще на более крупном. Гетероталлический. Паразитирует на различных муко-ральных грибах, вызывая у них развитие галлообразных наростов в местах поражения гиф и спораносцев.

M. mousanensis Baijal et B. S. Mehrotra, Sydowia, 19 : 205, 1965 (1966) (рис. 86).

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, обычно с воздушным вегетативным мицелием, пушистые или пушистовойлочные, 0,7—1,5 см выс., вначале неокрашенные или (из-за стилоспорангиев) сероватые, затем серые, черно- или темно-серые, с оливковым оттенком или без него. Стилоспорангиеносцы прямые, до 1,5 см выс., 10—20 м в диам., отходят от субстрата, вначале неокрашенные и простые, затем темно-коричневые или светло-оливково-коричневые и часто с 1—2 короткими боковыми веточками. Стилоспорангии шаровидные или приплюснуто-шаровидные, (30)50—120(140) м в диам., с шероховатой разрывающейся оболочкой, вначале серые, затем темно- или черно-серые. Колонка цилиндрическая, конически- или эллиптически-цилиндрическая, реже приплюснуто- или эллиптически-шаровидная, (25)30—70(80) × 20—60(70) м, синевато-металлического оттенка. Спорангиоспоры эллиптические, 5—8 × 3,5—5 м, довольно легко расходятся в воде, неокрашенные, в массе темно-серые. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. Мезофильный, с максимумом около 36° С.

M. ucrainicus Milk o sp. nov. (рис. 87).

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, обычно без воздушного вегетативного мицелия, пушистовойлочные, 1,5—2 см выс., вначале неокрашенные или светло-пепельного цвета, затем пепельного или бледно-коричневато-пепельного цвета. Стилоспорангиеносцы прямые, нитевидно-цилиндрические, до 2 см выс., 10—35 м в диам., неокрашенные, простые, очень редко (при старении культуры) и с 1—3 короткими веточками ближе к основанию, обычно с поперечными перегородками, отходят от субстрата. Стилоспорангии шаровидные, (30)60—140(160) м в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, иногда (вторичные, на боковых веточках) с шероховатой разрывающейся оболочкой и отпадающие, вначале неокрашенные, затем бледно-рыжевато-коричневые. Колонка короткоцилиндрическая, часто слегка перетянутая в средней или нижней части, эллиптически-шаровидная или яйцевидная, реже приплюснуто-шаровидная или слегка коническая, 30—85 × 20—70 м или 25—80 м в диам., неокрашенная или

светло-коричневая, часто с рыжеватым содержанием. Спорангиоспоры эллиптические или эллиптически-цилиндрические, иногда слегка неравнoboкне, $4,5-7,5 \times 3,5-4,5$ м, неокрашенные, гладкие. При старении культуры гифы субстратного мицелия часто с промежуточными вздутиями, заполненными каплями жира или без содержания. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение не обнаружены. Мезофильный, с максимумом около 28°C .

Тип. СССР, близ г. Киева, экскременты лесной мыши; культура ВКМФ-1440 хранится в Институте микробиологии АН СССР (Москва).

Descriptio. Coloniae tomentosae, ad 2 cm altae, cinereae vel pallido-cinnamomeo-cinereae. Stilosporangiophorae ad 2 cm altae, simpliciae. Stilosporangia (30) 60—140 (160) м in diam., cinnamomea. Columella plerumque cylindracea, ovaliformis vel ellipsoideo-globosa, $30-85 \times 20-70$ м vel $25-80$ м in diam. Sporangiosporae ellipsoideae vel cylindraceo-ellipsoideae, $4,5-7,5 \times 3,5-4,5$ м. Calore 28°C et ultra non crescit (Fig. 87).

M. saximontensis R a l l, Mycol., 57 : 874, 1965 (рис. 88).

Колонии быстро- или сравнительно быстрорастущие, обычно хорошо и более или менее поздно спороносящие, с развитым воздушным вегетативным мицелием, плотнопушистые или тяжевидно-плотнопушистые, $0,8-1,2$ см выс., вначале неокрашенные, затем серые, темно-серые или бледно-шиферно-серые, с лиловым оттенком или без него. Гифы воздушного мицелия иногда изогнуты в виде рыхлой спирали. Стилоспорангиеносцы дуговидно изогнутые (чаще вверху) или с поникающей верхушкой, частично и прямые, до $0,8$ см выс., $12-25$ м в диам., иногда с шаровидным или неправильношаровидным промежуточным вздутием, неокрашенные или коричневатые, моноподиально и слабокистевидно разветвленные (чаще вверху и односторонне), реже простые или с раздвоенной верхушкой, отходят от гиф субстратного и воздушного мицелия. Веточки стилоспорангиеносцев различной длины, прямые, извилистые или дуговидно изогнутые, простые или повторно разветвленные, иногда стерильные. Стилоспорангии $30-80(100)$ м в диам., с гладкой или шероховатой оболочкой, или менее трудно разрывающейся оболочкой, иногда абортивные и тогда нередко проли-

ферируют, вначале неокрашенные, шаровидные, затем темно- или черно-бурые и часто слегка яйцевидные. Колонка приплюснuto-шаровидная, $15-30(45) \times 10-25(35)$ м, коричневая или темно-коричневая. Апофиза воронковидная или блюдцевидно-воронковидная, темно-коричневая или бледно-оливковая, имеется не у всех стилоспорангиях. Спорангиоспоры цилиндрические, на концах закругленные, эллиптически-цилиндрические, $3-4,5 \times 2-3,5$ м, частично и шаровидные и тогда до 4 м в диам., неокрашенные, обычно с 1—2 каплями жира, иногда прорастают, находясь в стилоспорангии, от чего последний приобретает вид клубочка. Хламидоспоры немногочисленные, эллиптические, цилиндрические, неправильношаровидные, $10-25 \times 10-20$ м или $15-25$ м в диам., обычно промежуточные и одичные, образуются в гифах воздушного мицелия. Зигоспоровое спороношение неизвестно. Мезофильный, с максимумом около 32°C .

M. abundans P o v a h, Bull. Torrey Bot. Club, 44 : 292, 1917 (рис. 89).

Syn.: *M. subabundans* D y r, Studia Bot., Cechica, 3 : 80, 1940.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, со слабо развитым воздушным вегетативным мицелием или без него, пушистые или плотнопушистые, $0,8-1,2$ см выс., вначале неокрашенные или бледно-пепельные, затем пепельного или бледно-сероватого цвета. Стилоспорангиеносцы прямые или слегка извилистые, до $1,2$ см выс., $8-16$ м в диам., неокрашенные, слабо фототропичные, иногда со стерильной верхушкой, вначале простые, затем моноподиально или слабокистевидно-симподиально разветвленные, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев различной длины, обычно прямые, иногда стерильные. Стилоспорангии шаровидные, $40-70$ м в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, вначале неокрашенные, затем коричневато-серые или бледно-буровато-серые. Колонка обратногрушевидная или яйцевидная, реже шаровидная, приплюснuto- или эллиптически-шаровидная, $25-50 \times 20-40$ м, коричневато-дымчатая или светло-синевато-коричневая. Спорангиоспоры шаровидные, эллиптически-шаровидные, иногда также и эллиптически-цилиндрические, $4-7 \times 3-5$ м или $3,5-7,5$ м в диам., неокрашенные, обычно с 1—2 каплями жира,

иногда прорастают находясь еще в стилоспороангии, отчего последний приобретает вид клубочка. Хламидоспоры довольно многочисленны, шаровидные, неправильно шаровидные, эллиптические, частично и иной формы, $15-20 \times 10-18 \mu$ или $10-30 \mu$ в диам., обычно одиночные, с зернистым содержимым и (или) каплей жира, образуются во всех частях таллома. Зигоспоровое спороношение неизвестно. Психрофильный, с максимумом около 26°C .

M. zonatus Milko, Новости системат. низших раст. БИН АН СССР; 154, 1967 (рис. 90).

Колонии быстро- или сравнительно быстрорастущие, нарастают часто сплошными концентрическими зонами или мелкими лопастями, хорошо спороносящие, обычно без воздушного вегетативного мицелия, бархатистые или пушистобархатистые, $0,2-0,6 \text{ см}$ выс., вначале серовато-бледно-лиловые или серовато-бледно-синеватые, реже пепельные или бледно-серые, затем серые, темно-серые, мышино-серые или бледно-буровато-серые, с лиловым оттенком или без него. Стилоспороангиеносцы прямые или (чаще вверху) дуговидно изогнутые, до $0,6 \text{ см}$ выс., $8-16 \mu$ в диам., неокрашенные, гладкие или шероховатые, слабокистевидно или симподиально-кистевидно разветвленные до 3—4 порядка, чаще вверху и односторонне, отходят от субстрата. Веточки стилоспороангиеносцев различной длины, дуговидно изогнутые, реже прямые или со слегка поникающей верхушкой. Стилоспороангии шаровидные или слегка приплюснутые, $(30)40-80(120) \mu$ в диам., шероховатые, иногда абортивные, вначале бледно-розоватые или розовато-бледно-лиловые, с растворяющейся оболочкой, затем темно-коричневые или серовато-коричневые, с более или менее трудно разрывающейся оболочкой. Колонка шаровидная или полушаровидная, реже яйцевидная, эллиптически-шаровидная или приплюснуто-шаровидная, $20-60(80) \times 20-50(70) \mu$, неокрашенная или коричневая. Спорангиоспоры неокрашенные, с 1—2 каплями жира, вначале однородные: эллиптические или эллиптически-цилиндрические, иногда слегка неравнобокие, $3,5-6(8) \times 2-3(4) \mu$, затем неоднородные: эллиптические, эллиптически-шаровидные и иной формы, $4-8 \times 3-6 \mu$ или $4-20 \mu$ в диам. Хламидоспоры более или менее мно-

гочисленные, эллиптические, частично и иной формы, $10-30 \times 10-20 \mu$, с зернистым содержимым, образуются во всех частях. Зигоспоровое спороношение неизвестно. Мезофильный, с максимумом около 28°C .

M. silvaticus Hagem, Christ. Vidensk. Selsk. Skr. Math.-Nat. Kl., 7:31, 1908 (рис. 91).

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, пушистые или плотнопушистые, $0,8-1,2 \text{ см}$ выс., вначале бледно-пепельные, затем мышино-серые, темно-мышино-серые или коричневатые-темно-серые. Стилоспороангиеносцы прямые, до $1,2 \text{ см}$ выс., $8-16 \mu$ в диам., иногда грушевидно вздутые вверху, неокрашенные, вначале простые, затем моноподиально разветвленные, отходят от субстрата. Веточки стилоспороангиеносцев длинные, прямые, простые. Стилоспороангии шаровидные, $40-80 \mu$ в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, вначале неокрашенные, затем коричневатые-серые или коричневатые-темно-серые. Колонка шаровидная или эллиптически-шаровидная, $20-60 \mu$ в диам., неокрашенная или бледно-коричневая. Спорангиоспоры цилиндрические, очень редко и эллиптически-цилиндрические, $4-6,5(8) \times 2-4,5(5,5) \mu$, неокрашенные. Хламидоспоры немногочисленные, шаровидные, эллиптические, цилиндрические, частично и иной формы, $20-40 \mu$ в диам., обычно промежуточные и одиночные, образуются в субстрате и на его поверхности. Крупные жировые клетки сравнительно многочисленны, шаровидные или неправильно шаровидные, $50-150 \mu$ в диам., образуются в субстрате и на его поверхности. Зигоспоры шаровидные или с боков слегка сжатые, $40-70 \mu$ в диам., с бородавчатыми или звездчатыми выступами, темно- или черно-бурые, образуются над субстратом и на его поверхности. Копулирующие отростки одинаковых или слегка неодинаковых размеров, $20-40 \times 15-25 \mu$. Гетероталлический. Мезофильный, с максимумом около 32°C .

M. christianiensis Hagem, Ann. Mycol., 8: 268, 1910 (рис. 92).

Syn.: *M. racemosus* Fres. var. *christianiensis* (Hagem) Naumov, Опр. муковых: 46, 1935.

Колонии быстрорастущие, слабо или хорошо, но более или менее поздно споронося-

шие, с развитым воздушным вегетативным мицелием, пушистые или плотнопушистые, 0,8—1,2 см выс., вначале неокрашенные, затем бледно-серые или мышино-серые, иногда с желтым или золотисто-желтым основанием. Стилоспорангиеносцы прямые или слегка извилистые, до 1,2 см выс., 10—20 μ в диам., иногда слегка продолговато вздутые в верхней части, неокрашенные или бледно-коричневатые, слабо фототропичные, часто без верхушечного стилюспорангия и тогда с шаровидно вздутой или короткораздвоенной верхушкой, моноподиально или слабокистевидно разветвленные, отходят от субстрата. Веточки стилюспорангиеносцев различной длины, прямые, простые или повторно разветвленные, иногда стерильные. Стилюспорангии шаровидные, 30—60(80) μ в диам., с шероховатой легко разрывающейся оболочкой, вначале бледно-коричневатые, затем темно- или серовато-коричневые. Колонка эллиптически-шаровидная или яйцевидная, реже обратнотрушевидная, шаровидная или приплюснуто-шаровидная, 25—40 $\times$ 15—35 μ , обычно коричневато-дымчатая. Спорангиоспоры цилиндрические, на концах закругленные, эллиптически-цилиндрические, частично и эллиптически-шаровидные, 5—8(10) $\times$ 3—5(8) μ , неокрашенные, обычно с каплями жира, нередко прорастают, находясь еще в стилюспорангии, от чего последний приобретает вид клубочка. Хламидоспоры более или менее многочисленные, эллиптические, частично цилиндрические и шаровидные, 10—20 $\times$ 8—15 μ , обычно промежуточные, одиночные и с гомогенным содержимым, образуются во всех частях таллома, но обильнее на поверхности субстрата. Крупные жировые клетки довольно многочисленные, шаровидные или неправильношаровидные, 20—200 μ в диам., промежуточные, одиночные, частично и верхушечные, образуются во всех частях. Зигоспоровое спороношение неизвестно. Мезофильный с максимумом около 32° С.

M. corticola Hagem, Ann. Mycol., 8: 277, 1910 (рис. 93).

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, обычно без воздушного вегетативного мицелия, плотнопушистые, 1—1,5 см выс., вначале неокрашенные, затем мышино- или свинцово-серые. Стилюспорангиеносцы прямые, частично и извилистые или изогнутые в виде рыхлой спирали, до 1,5 см выс.,

10—16 μ в диам., иногда вздутые сверху, неокрашенные, моноподиально или очень слабокистевидно разветвленные, часто без верхушечного стилюспорангия, отходят от субстрата. Веточки стилюспорангиеносцев длинные, прямые, частично (особенно при старении культуры) извилистые или изогнутые в виде рыхлой спирали, прямые, реже повторно разветвленные, иногда стерильные. Стилюспорангии шаровидные, 40—80(120) μ в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, вначале коричневато-бледно-желтые, затем темно-коричневые или бледно-буроватые. Колонка шаровидная, эллиптически-шаровидная или яйцевидная, реже обратнотрушевидная, 20—70 $\times$ 20—60 μ , коричневатая, с металлическим оттенком или без него. Спорангиоспоры неокрашенные, короткоцилиндрические, на концах закругленные, или эллиптически цилиндрические, иногда слегка неравнобокие, 4—7(8) $\times$ 2—5(6) μ , очень редко и шаровидные и тогда они 8—12 μ в диам. Хламидоспоры немногочисленные, шаровидные, неправильношаровидные, эллиптические, цилиндрические, частично и иной формы, 10—25 $\times$ 6—15 μ или 10—20 μ в диам., промежуточные и верхушечные, обычно одиночные и с зернистым содержимым, образуются в субстрате и на его поверхности. Гифы субстратного мицелия с промежуточными шаровидными или неправильношаровидными вздутиями, заполненными каплями жира. Зигоспоры шаровидные или с боков слегка сжатые, 50—80(100) μ в диам., с бороздчатыми выступами, темно- или чернотурные, образуются над субстратом и на его поверхности. Копулирующие отростки обычно слегка неодинаковых размеров, 15—25 μ в диам. в расширенной части. Гетероталлический. Мезофильный, с максимумом около 32° С.

M. griseo-cyanus Hagem, Christ. Vindensk. Selsk. Skr. Math.-Nat. Kl., 1: 28, 1908 (рис. 94).

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, одноярусные, войлочнопушистые, 0,5—1 см выс., обычно с тонким плотноволочным основанием, сложенным из вегетативных гиф, вначале синевато-серые, реже шиферно-серые, затем темно-серо-синие, обычно с желтым или золотисто-желтым основанием. Стилюспорангиеносцы прямые или слегка извилистые, до 1 см выс., 8—20 μ в диам., неокрашенные, слабо фототропичные,

симподиально или неправильносимподиально разветвленные до 7(8) порядка, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев различной длины, изогнуты дуговидно или крючковидно, частично и прямые, обычно простые. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, (25)40—80(90) μ в диам., с шероховатой разрывающейся оболочкой, реже отпадающие, вначале желтовато-бледно-коричневые, затем темно- или синевато-бурые. Колонка шаровидная, приплюснута- или эллиптически-шаровидная, реже слегка яйцевидная, (18)25—60 $\times$ 25—50 μ или 20—50(60) μ в диам., обычно коричневато-дымчатая. Спорангиоспоры эллиптические, частично и эллиптически-шаровидные, (3,5)4—6(7) $\times$ 3—5(6) μ , неокрашенные. Хламидоспоры немногочисленные, эллиптические, шаровидные и иной формы, 10—30 μ в диам., промежуточные, одиночные или собраны в короткие цепочки, с зернистым содержимым или каплями жира. Зигоспоры шаровидные, 40—80 μ в диам., со звездчатыми выступами, красновато-бурые. Копулирующие отростки более или менее одинаковых размеров, около 15 μ в диам. Мезофильный, с максимумом 36—37° С.

M. lusitanicus Bruderlein, Bull. Soc. Bot. Genève, sér. 2, 8 : 274, 1916 (рис. 95).

Syn.: *M. varians* Povah, Bull. Torrey Bot. Club, 44 : 298, 1917; *M. griseo-lilacinus* Povah, 1 b. : 301; *M. jauchae* Lendn., Bull. Soc. Bot. Genève, sér. 2, 10 : 374, 1918; *M. racemosus* Fres. var. *lusitanicus* (Bruderlein) Naumov, Опр. муковых: 46, 1935.

Колонии быстрорастущие, хорошо, но часто более или менее поздно спорносящие, обычно без воздушного вегетативного мицелия, неокрашенные, бледно-серые или бледно-коричневато-пепельного цвета, пушистые, рыхло- или плотнопушистые, 0,5—1(1,5) см выс. Стилоспорангиеносцы прямые или слегка изогнутые, до 1(1,5) см выс., 8—16 μ в диам., неокрашенные, иногда прорастают одним или несколькими пучками коротких гиф, простые, частично также и моноподиально или слабосимподиально разветвленные (с 1—3 боковыми веточками), отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев прямые, различной длины, чаще простые. Стилоспорангии шаровидные, иногда слегка приплюснутые, 30—80 μ в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, вначале неокрашенные или бледно-желтоватые, затем тем-

но-коричневые или рыжевато-коричневые. Колонка шаровидная, яйцевидная или эллиптически-шаровидная, реже приплюснута-шаровидная или слегка обратногрушевидная, 15—60 μ в диам., обычно лилово-синеватого оттенка или бледно-коричневатая. Спорангиоспоры эллиптические, эллиптически-цилиндрические, иногда слегка неравнобокие, 4,5—8(9) $\times$ 2,5—5,5(6,5) μ , неокрашенные. Хламидоспоры обычно немногочисленные, разлпчпой формы, но чаще эллиптически-шаровидные, цилиндрические, до 25 μ в диам. или в дл., промежуточные, одиночные, образуются во всех частях таллома. Оидии шаровидные, собраны в короткие цепочки, образуются в субстрате и на его поверхности. Зигоспоры шаровидные, с боков слегка сжатые, 40—90 μ в диам., темно- или черно-бурые, со звездчатыми выступами, образуются обычно в нижней части колонии. Копулирующие отростки мелкие, одинаковых или слегка неодинаковых размеров, до 25(30) μ в диам. в расширенной части. Гетероталличный. Мезофильный, с максимумом 36—37° С.

M. hiemalis Wehmer, Ann. Mycol., 1 : 39, 1903 (рис. 96).

Syn.: (?) *M. adventitius* Oudem., Nederland Kruidk. Arch., sér. 3, 2 : 719, 1902; *M. adventitius* Oudem. var. *aurantiaca* Lendn., Mat. Fl. Cryptogam. Suisse, 3 : 64, 1908; *M. pallidus* Naumov, Bull. Soc. Mycol. Fr., 30 : 382, 1914; *M. intermedius* Naumov, Табл. опр. Mucoraceae: 32, 1915; *M. vallesiacus* Lendn., Bull. Soc. Bot. Genève, sér. 2, 10 : 376, 1918; *M. humicola* Raillio, Zentralbl. f. Bakt., Abt. 2, 72 : 532, 1929; *M. albus* Pispек, Acta Bot. Inst. Univ. Zagreb, 4 : 85, 1929; *M. mustelinus* Pispек, 1 b. : 88.

Колонии быстрорастущие, хорошо спорносящие, обычно без воздушного вегетативного мицелия, пушистые, плотно- и реже рыхлопушистые, 0,8—1,5 см выс., слегка шелковистые, вначале бледно-желтоватые или бледно-коричневато-пепельного цвета, затем коричневато-серые, темно-коричневато-пепельного цвета или желтоватые, часто с желтым, золотисто- или оранжево-желтым основанием. Стилоспорангиеносцы прямые, до 1,5 см выс., 5—15 μ в диам., иногда продолговато или обратногрушевидно вздутые вверху, неокрашенные, часто с оранжевыми каплями, простые и часто также моноподиально разветвленные, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев, где они имеются, длинные, простые, прямые. Стилоспорангии

шаровидные, 40—80 μ в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, вначале бледно-коричневато-желтые, затем темно-коричневые или буровато-коричневые. Колонка шаровидно- или цилиндрически-эллиптическая, яйцевидная, слегка обратнотрубчатая, реже шаровидная, 15—45 $\times$ 15—40 μ , неокрашенная или бледно-коричневатая. Спорангиоспоры эллиптические, на концах слегка заостренные, эллиптически-цилиндрические, часто слегка неравнобокие, цилиндрические, на концах слегка усеченные, очень редко и эллиптически-шаровидные или слегка неправильно-шаровидные, 5—8(10) $\times$ 2,5—5(8) μ или 5—8(10) μ в диам., неокрашенные. Хламидоспоры немногочисленные, эллиптические, эллиптически-шаровидные, цилиндрические, частично и иной формы, 15—25 $\times$ 10—15 μ , промежуточные, обычно одиночные. Зигоспоры шаровидные или с боков слегка сжатые, 40—70 μ в диам., темно- или черно-бурые, со звездчатыми выступами, образуются над субстратом и на его поверхности. Копулирующие отроги одинаковых или слегка неодинаковых размеров, 20—30 $\times$ 10—25 μ . Гетероталлический. Мезофильный, с максимумом около 32° С.

M. circinelloides v. Tiegh., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 1: 94, 1875 (рис. 97).

Syn.: *M. ambiguus* Vuill., Bull. Acad. Sc. Nancy: 92, 1886; *M. alternans* v. Tiegh., apud Goyon a. Dubourg, Ann. Inst. Pasteur, 1: 532, 1887; *M. javanicus* Wehmer, Zentralbl. f. Bakt., Abt. 2, 6: 610, 1900; *M. dubius* Wehmer 1b.: 13; 277, 1904; *M. praini* Chodat et Nechitch, These Inst. Bot. Genève, sér. 6, 5: 38, 1904; *M. mediterraneus* Pispiek, Acta Bot. Inst. Univ. Zagreb, 4: 88, 1929; *M. fumosus* Naumov, Опр. муковок: 32, 1935; *M. foenicola* Naumov, 1b.: 34; *M. griseo-roseus* Lippmann, Flora N. F., 130: 189, 1935 (1936).

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, обычно без воздушного вегетативного мицелия, одноярусные или со слабо заметной дифференциацией на два яруса, бархатистые, муцинобархатистые, пушистые, рыхло- или плотнопушистые, 0,3—1,5 см выс., светло-коричневато-серые, желтовато-бледно-серые, бледно-шиферного или телесного цвета. Стилоспорангиеносцы прямые или извилистые, до 1,5 см выс., 10—20 μ в диам., неокрашенные, слабо фототропные, разветвленные моноподиально, слабокистевидно или (в нижнем ярусе) симподиально до 10(12) порядка, отходят от

субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев прямые или дуговидно изогнутые, чаще короткие, различной длины и когда очень короткие, тогда берут начало близко от основания стилоспорангия, от чего последний кажется сидячим. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, 40—100(120) μ в диам., с гладкой растворяющейся или (в нижнем ярусе колонии) с шероховатой разрывающейся оболочкой, вначале желтоватые или желтовато-бледно-серые, затем рыжевато-коричневые, коричневато-серые или песочного цвета. Колонка шаровидная, эллиптически- или приплюснуто-шаровидная, реже слегка яйцевидная, 20—60(80) $\times$ 20—55(75) μ , неокрашенная, светло-коричневатая или серовато-светло-коричневатая. Спорангиоспоры эллиптические, шаровидно-эллиптические, частично и шаровидные, (4,5) 5—8(10) $\times$ (3) 3,5—6(7,5) μ или 4,5—8,5 μ в диам., неокрашенные. Хламидоспоры сравнительно многочисленные, шаровидные, эллиптические, цилиндрические, частично и иной формы, 10—20 μ в диам. или до 35 μ дл., обычно промежуточные и одиночные, образуются во всех частях таллома, но обильнее у основания колонии. Оидии шаровидные, 15—25 μ в диам., образуются в субстрате спорадически. Зигоспоры шаровидные или с боков слегка сжатые, 50—80(100) μ в диам., бурые или темно-бурые, с низкими звездчатыми выступами. Копулирующие отроги одинаковых или только слегка неодинаковых размеров, 15—35 μ в диам., короткие. Гетероталлический. Мезофильный, с максимумом 36—37° С.

В пределах этого вида устанавливается разновидность. *M. circinelloides* v. Tiegh. var. *mandshuricus* (Saito et Naganishi) Milko comb. nov.

M. circinelloides v. Tiegh. var. *mandshuricus* (Saito et Naganishi) Milko comb. nov.

Syn.: *M. mandshuricus* Saito et Naganishi, Rep. Centr. St. Mandshur. Railw., 1, 1914.

Стилоспорангии 30—60(80) μ в диам. Колонка до 45 $\times$ 40 μ . Спорангиоспоры неоднородные: эллиптические, эллиптически-шаровидные, шаровидные, частично и эллиптически-цилиндрические, 4,5—6 $\times$ 3,5—4,5 μ или 3,5—6 μ в диам. Зигоспоровое спороношение неизвестно. В остальном, как и основной вид.

M. rouxianus (Calmette) Wehmer, Zentralbl. f. Bakt., Abt. 2, 6: 364, 1900 (рис. 98).

Syn.: *Amylomyces rouzii* Calmette, Ann. Inst. Pasteur, 6: 605, 1892.

Колонии более или менее быстрорастущие, сравнительно хорошо (чаще на КДА) или слабо (чаще на СА) спороносящие, обычно с развитым воздушным вегетативным мицелием, пушистые или тяжевиднопушистые, 0,2—0,5(1) см выс., вначале неокрашенные, затем желтые, оранжево-желтые или (на КДА) бледно-серовато-желтые, с рыжеватым оттенком или без него. Стилоспорангиеносцы прямые, до 0,5 см выс., 10—20 м в диам., неокрашенные или бледно-коричневые, простые, часто и с 1—2(3) боковыми веточками, отходят от гиф субстратного и воздушного мицелия. Веточки стилоспорангиеносцев длинные, прямые или слегка извилистые, обычно простые. Стилоспорангии шаровидные или слегка яйцевидные, 40—80 м в диам., иногда с более или менее выраженной апофизой, с гладкой или шероховатой растворяющейся или легко разрывающейся оболочкой, вначале бледно-желтоватые, затем рыжевато-коричневые. Колонка приплюснуто-шаровидная или шаровидная, реже эллиптически-шаровидная, 20—45(50) м в диам., неокрашенная или бледно-коричневая. Спорангиоспоры короткоцилиндрические, на концах закругленные или слегка притупленные, частично эллиптические и эллиптически-цилиндрические, 4—6 × 3—4 м, неокрашенные. Хламидоспоры сравнительно многочисленные, шаровидные, 10—20 м в диам., обычно промежуточные, одиночные или собраны в цепочки, с оранжевым содержанием, образуются чаще в субстрате и на его поверхности. Крупные жировые клетки немногочисленные, шаровидные или неправильношаровидные, 50—100 м в диам., образуются на поверхности субстрата. Зигоспоровое спороношение неизвестно. Термотолерантный, с максимумом около 40° С.

M. lausannensis Lendn., Mat. Fl. Cryptogam. Suisse, 3: 75, 1908 (рис. 99).

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, пушистые или плотнопушистые, 0,8—1,2 см выс., вначале кремовые или желтовато-кремовые, затем желтовато-телесного или желтовато-коричневого цвета, реже бледно-

желтоватые. Стилоспорангиеносцы прямые, до 1,2 см выс., 8—20 м в диам., иногда слегка расширенные сверху, неокрашенные, часто с оранжевым содержанием, простые, частично и с 1—2(3) боковыми веточками, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев длинные, прямые, простые. Стилоспорангии шаровидные, (30)40—80 м в диам., с гладкой растворяющейся или легко разрывающейся оболочкой, вначале неокрашенные, затем оранжево- или коричневатожелтые. Колонка коническая, цилиндрически-коническая или эллиптически-шаровидная, реже яйцевидная, шаровидная или приплюснуто-шаровидная, (20)25—55 × 20—40 м или (15)20—50 м в диам., неокрашенная, часто с оранжевым или рыжеватым содержанием. Спорангиоспоры эллиптические или веретеновидно-эллиптические, часто неравнобокие, (5)7—10(12) × (2,5)3,5—5(6) м, неокрашенные. Оидии сравнительно многочисленные, шаровидные или неправильношаровидные, 10—20 м в диам., собраны в короткие цепочки, образуются в субстрате и на его поверхности. Хламидоспоры немногочисленные, шаровидные, эллиптические, короткоцилиндрические, до 25 м в диам. или в дл., одиночные, промежуточные или верхушечные, с зернистым содержанием, образуются во всех частях таллома. Зигоспоровое спороношение неизвестно. С запахом печеных яблок или варенья, обычно сильным. Мезофильный, с максимумом около 32° С.

M. luteus Linnemann, Flora N. F., 130: 175, 1935 (1936) (рис. 100).

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, пушистые или плотнопушистые, 0,5—1,5 см выс., желтые, темно-желтые или оранжево-желтые. Стилоспорангиеносцы прямые, до 1,5 см выс., 6—15 м в диам., неокрашенные, часто с оранжевыми или золотисто-желтыми каплями, моноподиально или слабокистевидно разветвленные, частично и простые, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев длинные, прямые, простые или повторно разветвленные. Стилоспорангии шаровидные, 40—100(120) м в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, вначале неокрашенные, затем темно- или коричневатожелтые. Колонка шаровидная, эллиптически- или приплюснуто-шаровидная, реже слегка коническая, 20—60 × 20—50 м

или 20—55 μ в диам., неокрашенная или бледно-коричневая, часто с оранжевым или рыжеватым содержимым. Спорангиоспоры эллиптические, цилиндрически- или веретеновидно-эллиптические, частично и эллиптически-шаровидные, различные по длине, (3)5—14(16) $\times$ (1,5)2—6(8) μ , неокрашенные. Хламидоспоры немногочисленные, эллиптические, цилиндрические, эллиптически-цилиндрические, шаровидные, до 25 μ в диам. или в дл., обычно промежуточные и одиночные. Зигоспоры (по Lippemann, l. c. и Schipper, 1969) шаровидные, с боков слегка сжатые, 40—90 μ в диам., темно- или чернобурые, со звездчатыми выступами. Копулирующие отростки неодинаковых размеров: более крупный до 30 μ в диам. в расширенной части, более мелкий — до 20 μ в диам. Гетероталлический. Мезофильный, с максимумом около 32° C.

Имеется разновидность *M. luteus* Lippemann var. *indica* Baijal et B. S. Mehrotra, Sydowia, 19:206, 1965 (1966). Стилоспорангии (40)90—160(190) μ в диам. Колонка шаровидная, яйцевидная или обратнотрушевидная, реже приплюснута-шаровидная, 38—73 $\times$ 35—70 μ или 21—73 μ в диам. В остальном, как и основной вид.

M. variabilis Sarbhoj, Trans. Brit. Mycol. Soc., 48:559, 1965 (рис. 101).

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, рыхловолокнистые, 2—3 см выс., часто с тонким плотноволочным основанием, сложенным из вегетативных гиф, вначале бледно-желтые, затем золотисто-, оранжево- или пепельно-желтые. Стилоспорангиеносцы прямые, нитевидно-цилиндрические, до 3 см выс., 20—35 μ в диам., неокрашенные, гладкие или продольноштриховатые, фототропичные, простые, частично и с 1—2 боковыми веточками, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев короткие, простые, иногда стерильные. Стилоспорангии шаровидные, 60—150(180) μ в диам., с шероховатой растворяющейся и реже легко разрывающейся оболочкой, вначале желтоватые, затем желтовато-коричневые или темно-коричневые. Колонка цилиндрическая, эллиптически-цилиндрическая, яйцевидная, ширококоническая, реже полушаровидная или слегка квадратная, 50—130(150) $\times$ 45—100(120) μ . Часто с оранжевым содержимым. Спорангиоспоры цилиндрические, на концах закругленные, или эллиптически-цилиндрические,

иногда слегка неравнобокие, 10—16(18) $\times$ 5—10(12) μ , бледно-салатного цвета. Гифы субстратного мицелия и войлочного основания колонии с промежуточными и верхушечными вздутиями, неправильной формы, заполненные обычно каплями жира. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. Мезофильный, с максимумом около 38° C.

Секция *Griseo-ochraceus* nom. nov.

(Syn. *Mucedo Zycha* sensu Hessel-tine)

Ключ для определения видов

- 1а. Спорангиоспоры эллиптические или эллиптически-шаровидные, до 8(9) $\times$ 5,5(7,5) μ *M. saturninus* (стр. 69)
- 1б. Спорангиоспоры иной формы и больших размеров 2а
- 2а. Спорангиоспоры цилиндрические, до 18(20) μ дл., и шаровидные, до 16 μ в диам.; колонка обычно цилиндрическая, обратнотрушевидная; хламидоспоры отсутствуют *M. griseo-ochraceus* (стр. 70)
- 2б. Спорангиоспоры только цилиндрические, сосисковидные, больших размеров; колонка обычно шаровидная, эллиптически-шаровидная, яйцевидная; хламидоспоры имеются *M. meridionalis* (стр. 71)

M. saturninus Hagem, Ann. Mycol., 8:256, 1910 (рис. 102).

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, двухъярусные, пушистые, рыхлопушистые, 1—1,5 см выс., шелковистые, с мелкозернистым нижним ярусом до 0,2 см выс., вначале бледно-мышинно-серые, с широкой буровой и узкой коричневато-желтой зернистыми периферическими концентрическими зонами, затем мышинно- или коричневато-серые, с синевато- или бледно-буровато-серым нижним ярусом. Стилоспорангиеносцы неокрашенные, фототропичные, 10—30(35) μ в диам., гладкие или продольноштриховатые, отходят от субстрата, в верхнем ярусе они прямые, до 1,5 см выс., простые, частично и с 1(2) боковыми веточками, немногочисленные и расположены более или менее

правильными концентрическими зонами, в нижнем ярусе — извилистые, до 0,2 см выс., симподиально или кистевидно-симподиально разветвленные до 3—4 порядка, многочисленые. Веточки стилоспорангиеносцев прямые, длинные или (на стилоспорангиеносцах нижнего яруса) короткие и дуговидно изогнутые или с поникающей верхушкой. Стилоспорангии шаровидные, (50)80—170(200) μ в диам., шероховатые, вначале бледно-желтоватые, затем серые, синевато-серые или черно-бурые, реже песочного цвета, верхушечные (на стилоспорангиеносцах верхнего яруса) с растворяющейся оболочкой, боковые (на стилоспорангиеносцах нижнего яруса) — с разрывающейся оболочкой или опадающие. Колонка шаровидная, эллиптически-шаровидная или слегка яйцевидная, 25—80(120) μ в диам., неокрашенная или бледно-коричневатая, иногда с оранжевым или рыжеватым содержимым. Спорангиоспоры эллиптические, (5)6—8 $\times$ (3)4—5,5 μ , неокрашенные, довольно хорошо преломляют свет. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. Мезофильный, с максимумом около 30° С.

В пределах этого вида устанавливается разновидность *M. saturninus* Nagelm. var. *minuta* (Baikal et B. S. Mehrotra) Milko comb. nov., которая описана в Индии в 1965 г. как *M. griseo-ochraceus* Naumov var. *minuta* Baikal et B. S. Mehrotra. Она отличается от основного вида следующими особенностями: колонии бледно-серые; стилоспорангиеносцы иногда слегка вздутые вверху; стилоспорангии светло-серые; колонка иногда с мелкими зубчиками на верхушке; спорангиоспоры эллиптически-шаровидные, частично и шаровидные, 3—7,5(9) $\times$ 3—6(7,5) μ .

M. griseo-ochraceus Naumov, Мат. микол. и фитопатол., 4: 9, 1915 (рис. 103).

Syn.: *M. coprophilus* Povah, Bull. Torrey Bot. Club, 44: 297, 1917; *M. albidus* Naumov, Опр. муковых: 52, 1935.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, двухъярусные, шелковистые, рыхло-войлочные, 2—3 см выс., с зернистой нижним ярусом до 0,3 см выс., вначале неокрашенные или металлического оттенка, с широкой буровато-серой и узкой золоти-

сто-коричневой концентрическими зернистыми периферическими зонами, затем коричневатые или коричневато-песочного цвета, иногда с буроватым или желтоватым оттенком. Стилоспорангиеносцы неокрашенные или бледно-коричневатые, иногда с золотисто-оранжевым содержимым вверху, обычно продольноштриховатые, иногда местами с близко расположенными друг к другу поперечными перегородками и более плотным содержимым (ложные хламидоспоры), усеянные бесцветными каплями, отходят от субстрата, в нижнем ярусе они извилистые, до 0,3 см выс., короткосимподиально или кистевидно-симподиально разветвленные до 3(5) порядка, в верхнем ярусе — прямые, до 3 см выс., простые или с (1)3—5 боковыми веточками, расположенными по всей длине главной оси или ближе к его основанию, двух типов: нитевидно-цилиндрические, 15—30 μ в диам., быстрорастущие, и цилиндрические, до 70 μ в диам., более медленно растущие. Веточки стилоспорангиеносцев короткие, обычно простые и более или менее изогнуты крючковидно или дуговидно. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, (60)100—250(300) μ в диам., шероховатые, верхушечный стилоспорангий (на главной оси стилоспорангиеносцев) с растворяющейся или легко разрывающейся оболочкой, вначале желтоватые, затем серебристо-дымчатого, песочного или серовато-песочного цвета, боковые (на боковых веточках) с более или менее трудно разрывающейся оболочкой, вначале желтые или золотисто-желтые, затем темно- или черно-бурые, реже серебристо-дымчатые или песочного цвета, иногда abortивные. Колонка обратнотрушевидная, цилиндрическая, эллиптически-цилиндрическая, реже гитаровидная или яйцевидная, 80—180(200) $\times$ 60—150(180) μ , неокрашенная или (главным образом у боковых стилоспорангиях) темно-коричневая или бледно-сероватая, иногда с оранжевым содержимым. Спорангиоспоры неокрашенные, довольно хорошо преломляют свет, однородные: цилиндрические, на концах закругленные, иногда слегка неравнобокие, (9)12—18(20) $\times$ 5,4—9(11) μ (по Наумову 8—14 $\times$ 5,5—8,7 μ), многочисленные, или неоднородные и тогда, наряду с цилиндрическими, также шаровидные и эллиптически-шаровидные, 12—17 $\times$ 9—16 μ в диам. (по Наумову 7—10 μ , 1915, и 6—13 μ , 1935), много- или малочисленные, образуются спо-

радикально и чаще при выращивании культуры на рисе. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. Мезофильный с максимумом около 30° С.

M. meridionalis Milko et Kormilina sp. nov. (рис. 104).

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, двухъярусные, с пленчатым основанием, пушистойлочные или рыхло-пушистойлочные, 2—3 см выс., шелковистые, вначале неокрашенные или бледно-пепельные, с желтоватым мелкозернистым краем, затем бледно-серые или желтовато-бледно-серые, с темно-серым, бледно-лилово- или коричневатом-серым нижним ярусом. Стилоспорангиеносцы нитевиднo-цилиндрические или цилиндрические, 15—40(55) м в диам., неокрашенные или желтоватые, гладкие или шероховатые, фототропичные, усеянные бесцветными каплями, отходят от пленчатого основания колонии, в верхнем ярусе они прямые, до 3 см выс., простые, частично с 1—2 длинными боковыми веточками или (ближе к основанию) короткосимподиально разветвленные, многочисленные, в нижнем ярусе до 0,2 см выс., со слегка поникающей верхушкой, частично и прямые, простые, и с 1—2 боковыми веточками, реже короткосимподиально разветвленные до 3(4) порядка. Веточки стилоспорангиеносцев короткие, со слегка поникающей верхушкой, реже длинные и тогда прямые, иногда стерильные. Стилоспорангии шаровидные, на стилоспорангиеносцах верхнего яруса — 120—200(250) м в диам., с гладкой или шероховатой растворяющейся оболочкой, вначале неокрашенные или бледно-желтоватые, затем серовато-коричневые, темно-коричневые или бледно-коричневые, в нижнем ярусе — 50—120(150) м в диам., с шероховатой разрывающейся оболочкой, вначале неокрашенные, желтоватые или бледно-лилово-дымчатые, затем буроватые, темно-бурые или песочного цвета. Колонка шаровидная, эллиптически-шаровидная, яйцевидная или (главным образом у стилоспорангиев нижнего яруса) слегка эллиптически-цилиндрическая, 40—120(140) × 35—100(120) м, неокрашенная или (у стилоспорангиев нижнего яруса) коричневатая и часто с центральной вакуолью и периферическим слоем протоплазмы салатного цвета. Спорангиоспоры неокрашенные, довольно хорошо прелом-

ляют свет, короткоцилиндрические, на концах закругленные, частично эллиптически-цилиндрические и сосисковидные, иногда только слегка неравнобокие, в стилоспорангиях верхнего яруса — (6)7—12(14) × (4)5—6(7) м и 15—24(27) × (5)6—8(10) м в стилоспорангиях нижнего яруса. Хламидоспоры немногочисленные, шаровидные, неправильношаровидные, грушевидные, яйцевидные, частично и иной формы, 15—30 м в диам., обычно верхушечные и одиночные, с плотным однородным содержимым, образуются в пленчатом основании колонии. Зигоспоровое спороношение неизвестно. Мезофильный, с максимумом около 30° С. С запахом гнилостным или невнятным, обычно сильным.

На рисе колонии войлочные, вначале желтые или золотисто-желтые, затем бронзово- или коричневатожелтые, с темно-серым или бледно-оливково-серым нижним ярусом. Стилоспорангиеносцы верхнего яруса лимонно-коричневатые или темно-золотисто-желтые. Стилоспорангии на стилоспорангиеносцах верхнего яруса (верхушечные) темно-серые, темно-коричневатом- или бледно-буроватом-серые. В остальном, как и на сусловом агаре.

Тип. СССР, УССР, Крым, экскременты лесной мыши; культура ВКМФ-1396 хранится в Институте микробиологии АН СССР (Москва). *M. meridionalis* наиболее близкий к виду *M. peacockensis* B. S. Mehrotra et Nand, который описан в 1966 г. в Индии. От последнего он отличается главным образом формой и большим размером колонки, наличием хламидоспор и двумя типами спорангиоспор (крупными в стилоспорангиях нижнего яруса колонии и мелкими в стилоспорангиях верхнего яруса).

Descriptio. Coloniae in musto hordeaceo cum agaro rapide crescentes, bitabulatae, molli-tomentosae, 2—3 cm altae, hyalinae vel pallido-cinereae, dein pallido-griseae vel flavolo-pallidogriseae. Stilosporangiophorae ad 3 cm altae, 15—40(55) м in diam., simplicae et monopodialiter vel parvo sympodialiter ramosae, a hyphis substrati abeuntia. Stilosporangia globosa, terminalis — 120—200(250) м in diam., membrana in aqua evanescenta praedita, hyalina, dein cinnamomea, lateralis — 50—120(150) м in diam., rupentia, hyalina vel lutea, dein brunnea. Columella globosa, ellipsoideo-globosa vel ovoidea, 40—120(140) × 35—100(120) м. Sporangiosporae

hyalinae, cylindratae, (6) 7—12(14) × 5—6(7) μ (in stilosporangia terminalis) et 15—25(27) × (5) 6—8(10) μ (in stilosporangia lateralis). Chlamidosporae paucae, 15—30 μ in diam. Zygosporae ignotae.

Секция Mucedo

Ключ для определения видов

- 1а. Стилоспорангии с разрывающейся оболочкой, часто свисающие; спорангиоспоры шаровидные, неокрашенные; не развивается при 20° С и выше *M. psychrophilus* (стр. 73)
- 1б. Стилоспорангии с растворяющейся и только иногда также и с разрывающейся оболочкой, обычно прямостоячие; спорангиоспоры продолговатые, а если и шаровидные, то последние тогда светлоокрашенные; развиваются при 20° С и выше 2а
- 2а. Колонии без желтого, оранжевого или коричневого оттенка; спорангиоспоры различные по форме при 14—20 и 6—12° С; не развиваются при 24° С и выше 3а
- 2б. Колонии с резко выраженным желтым, оранжевым или коричневым оттенком; спорангиоспоры не изменяют свою форму при выращивании культуры в пределах 6—20° С; обычно развиваются при 24° С 4а
- 3а. Колонии свинцово- или шиферно-серые; колонка эллиптически-шаровидная или яйцевидная; спорангиоспоры шаровидные при 14—20° С и цилиндрические при температуре ниже 14° С *M. strictus* (стр. 73)
- 3б. Колонии пестро-черные или пестро-серые; колонка чаще цилиндрическая или обратногрушевидная; спорангиоспоры цилиндрические при 15° С и выше и шаровидные или эллиптически-шаровидные при 14° С и ниже *M. vosnessenskii* (стр. 74)
- 4а. Стилоспорангиеносцы вначале с изогнутой вниз (понижающей) верхушкой, затем прямые; хорошо развиваются при 32° С и выше 5а
- 4б. Стилоспорангиеносцы всегда прямые; не развиваются при 32° С и выше 6а

- 5а. Стилоспорангии до 150 μ в диам.; колонка шаровидно-коническая; спорангиоспоры неоднородные и слегка угловатые *M. recurvus* var. *indica* (стр. 75)
- 5б. Стилоспорангии больших размеров; колонка иной формы; спорангиоспоры однородные и не угловатые *M. recurvus* (стр. 75)
- 6а. Спорангиоспоры правильной эллиптически-веретеновидной или удлинено-эллиптической формы; не развивается при 24° С и выше *M. piriformis* (стр. 75)
- 6б. Спорангиоспоры иной формы и чаще менее однородные; развиваются при 24° С 7а
- 7а. Колонии до 1 см выс., стилоспорангиеносцы чаще хорошо разветвленные; не развиваются при 27° С и выше 8а
- 7б. Колонии превышают 1 см выс.; стилоспорангиеносцы простые и слабо разветвленные; развиваются при 27° С 10а
- 8а. Спорангиоспоры до 12(14) μ дл., эллиптические, неправильно- или эллиптически-шаровидные 9а
- 8б. Спорангиоспоры превышают 14 μ дл., цилиндрические, эллиптически-цилиндрические *M. sciurinus* (стр. 76)
- 9а. Спорангиоспоры однородные: эллиптические или эллиптически-шаровидные, до 9(10) × 6,5—(7,5) μ *M. sciurinus* var. *humilis* (стр. 76)
- 9б. Спорангиоспоры менее однородные: эллиптически-шаровидные, неправильно-шаровидные, превышают 10 × 7,5 μ *M. sciurinus* var. *attenuatus* (стр. 77)
- 10а. Стилоспорангии до 350 (400) μ в диам., спорангиоспоры до 25 μ дл.; колонии войлочные или плотновойлочные 11а
- 10б. Стилоспорангии и спорангиоспоры больших размеров; колонии чаще космообразные *M. plasmaticus* (стр. 80)
- 11а. Стилоспорангии до 180(200) μ в диам.; спорангиоспоры неоднородные: шаровидные, с толстой оболочкой и желтоватым содержимым, и эллиптически-цилиндрические, с тонкой оболочкой и неокрашенным содержимым *M. inaequisporus* (стр. 77)
- 11б. Стилоспорангии больших размеров; спорангиоспоры обычно только цилиндрические, с тонкой оболочкой и неокрашенным содержимым 13а
- 12а. Колонка до 110 × 100 μ, обычно шаровидная или эллиптически-шаровидная;

хламидоспоры в гифах субстратного мицелия имеются

- ... *M. petropolitanus* (стр. 77)
126. Колонка больших размеров и обычно иной формы; хламидоспоры отсутствуют 14а
- 13а. Спорангиоспоры до $14(15) \times 8(9)$ μ ; колонка обычно цилиндрическая или эллиптически-цилиндрическая *M. mucedo* (стр. 78)
136. Спорангиоспоры больших размеров; колонка обычно яйцевидная или обратногрушевидная, чаще широко 14а
- 14а. Стилоспорангии с разрывающейся и растворяющейся оболочкой; спорангиоспоры до $16(18)$ μ дл.; колонии часто двухъярусные *M. murorum* var. *bitabulatus* (стр. 80)
146. Стилоспорангии с растворяющейся оболочкой; спорангиоспоры больших размеров; колонии всегда одноярусные *M. murorum* (стр. 78)

M. psychrophilus Milko sp. nov. (рис. 105).

Колонии медленно- или сравнительно медленно-растущие, хорошо, но более или менее поздно спороносящие, с хорошо развитым воздушным вегетативным мицелием при температуре ниже 10°C и слабо развитым при 12°C и выше, войлочные, рыхло-войлочные или (при 12°C и выше) рыхло-хлопьевиднойвойлочные, $0,2(0,5)$ см выс., вначале неокрашенные, затем пестро-черно-серые, с лиловым оттенком или без него. Стилоспорангиеносцы извилистые и часто с поникающей верхушкой, реже прямые или изогнутые в виде спирального завитка, до $0,2(0,5)$ см выс., $15-30$ μ в диам., неокрашенные или бледно-коричневатые, шероховатые, моноподиально или симподиально разветвленные до 5(9) порядка, частично и простые, иногда стерильные, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев короткие, чаще простые и крючковидно изогнутые, иногда стерильные. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснuto-шаровидные, $(60)80-200(230)$ μ в диам., с шероховатой разрывающейся оболочкой, вначале неокрашенные, затем черно- или синевато-бурые, иногда абортивные, чаще свисающие. Колонка обратногрушевидная или яйцевидная, реже цилиндрическая или слегка гитаровидная, $50-150(160) \times 35-120$ μ , темно-коричневая или светло-синевато-корич-

невая, реже неокрашенная. Спорангиоспоры шаровидные, частично и неправильношаровидные, $10-15$ μ в диам., гладкие, неокрашенные. Хламидоспоры и зигоспоровое споропошение неизвестны. Психрофильный, с максимумом около 20°C .

Тип. СССР, Мурманская обл., пос. Дальние Зеленцы, экскременты овцы; культура ВКМФ-1441 хранится в Институте микробиологии АН СССР (Москва).

Descriptio. Coloniae in musto hordeaceo cum agarо tomentosae, ad $0,5$ cm altae, alidae, deinde atro-griseae. Stilosporangiophorae ad $0,2(0,5)$ cm altae, $15-30$ μ in diam., plerumque flexuosae et monopodialiter vel sympodialiter ramosae. Stilosporangia $(60)80-200(230)$ μ in diam., atro-brunneae, fragili praedita. Columella plerumque obpiriformis, $50-150(160) \times 35-120$ μ , cinnamomea. Sporangiiosporae plerumque globosae, $10-15$ μ in diam. Calore 20° et ultra non crescit.

M. strictus Hagem, Christ. Vidensk. Selsk. Skr. Math.-Nat. Kl., 7:18, 1908 (рис. 106).

Syn.: *M. kanivetzii* Pavl. et Milko. Новости системат. низших раст. БИН АН СССР: 101, 1965.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, войлочные или рыхло-войлочные, при $14-22^{\circ}\text{C}$ они $0,5-1$ см выс. и до $3,5$ см выс. при более низкой температуре (ниже 14°C), вначале серые, затем темно-шиферно-серые. Стилоспорангиеносцы прямые, часто слегка извилистые или дуговидно изогнутые вверху, $10-35$ μ в диам., неокрашенные или бледно-коричневатые, шероховатые, слабокистевидно или симподиально-кистевидно разветвленные, отходят от субстрата, до 1 см выс. в случае выращивания культуры при температуре $14-22^{\circ}\text{C}$ и до $3,5$ см при более низкой температуре выращивания (ниже 14°C). Веточки стилоспорангиеносцев различной длины, прямые или извилистые, простые или повторно разветвленные. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, с растворяющейся оболочкой, вначале неокрашенные или бледно-желтовато-дымчатые, затем буровато-темно-серые, $(40)60-150(200)$ μ в диам., в случае выращивания культуры при температуре $14-22^{\circ}\text{C}$, и до 300 μ в диам. — при более низкой температуре (ниже 14°C). Колонка

эллиптически-шаровидная или яйцевидная, реже шаровидная, $30-120 \times 200-100 \mu$, неокрашенная или бледно-коричневая. Спорангиоспоры бледно-салатного или металлического оттенка, при $14-20^\circ$ и ниже 5° они шаровидные, неправильношаровидные, частично и эллиптически-шаровидные, $4-6(7) \mu$ в диам., шероховатые, часто слегка угловатые, а при $6-14^\circ \text{C}$ — цилиндрические, на концах закругленные, или эллиптически-цилиндрические, $7-10 \times 3,5-5 \mu$ и гладкие. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. Психрофильный, с максимумом около 24°C .

M. vosnessenskii Schostakowitsch, Bericht. Bot. Ges., 16: 91, 1898 (рис. 107).

Syn.: (?) *M. proliferus* Schostakowitsch 1 b., 14: 260, 1896; *M. albo-ater* Naumov, Микол. и фитопатол., 1: 7, 1915; *M. griseosporus* Považ, Bull. Torrey Bot. Club, 44: 297, 1917; *M. albo-ater* Naumov var. *sphaerosporus* Naumov, Опр. муковых: 49, 135.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, обычно без воздушного вегетативного мицелия, одноярусные или (чаще при старении культуры) со слабо заметной дифференциацией на два яруса, войлочные или рыхловойлочные, $2-4 \text{ см}$ выс., вначале неокрашенные или грязно-желтоватые, затем (из-за стилоспорангиев) пестро-серые или пестро-буровато-серые. Стилоспорангиеносцы прямые или извилистые, цилиндрические, нитевидно-цилиндрические, $10-80 \mu$ в диам., обычно неокрашенные и продольноштриховатые, фототропичные, иногда пронизаны гифами («самопаразитизм») или прорастают пучком коротко разветвленных гиф и с ложными хламидоспорами, отходят от субстрата, в верхнем ярусе они до 4 см выс., простые, часто также и с $1-3(5)$ боковыми веточками, обычно ближе к основанию, в нижнем ярусе — до $0,3 \text{ см}$ выс., чаще с поникающей верхушкой и симподиально или неправильно-симподиально разветвленные до $3(5)$ порядка. Веточки стилоспорангиеносцев различной длины, прямые или дуговидно изогнутые, простые или повторно разветвленные, иногда стерильные. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, $(50)100-400(500) \mu$ в диам., иногда абортивные и тогда внутренняя полость их разделена на отдельные сегменты, вначале неокрашенные или бледно-желтоватые, затем

темно- или черно-серые, первичные (на верхушке стилоспорангиеносцев верхнего яруса) — с гладкой растворяющейся оболочкой, вторичные (боковые и на стилоспорангиеносцах нижнего яруса) — с шероховатой, более или менее легко разрывающейся оболочкой. Колонка яйцевидная, обратнотрубчатая, цилиндрическая или эллиптически-цилиндрическая, $(30)80-250(300) \times 60-200(280) \mu$, неокрашенная или (у стилоспорангиев нижнего яруса и у боковых верхнего яруса) буроватая, часто с оранжевым содержимым, иногда пролиферирует. Спорангиоспоры гладкие, иногда прорастают находясь еще в стилоспорангии, от чего последний приобретает вид клубочка; при выращивании культуры выше 15°C спорангиоспоры цилиндрические, на концах закругленные, цилиндрически-или шаровидно-эллиптические, $(4,5)6-14(16) \times 4-8(12) \mu$, сероватые, в массе темно-серые, слабо склеенные слизью, частично (главным образом при старении культуры) и шаровидные, неправильношаровидные и последние серые или бледно-оливково-серые, с мелкозернистым содержимым и более толстой оболочкой, а при температуре ниже 15°C они сероватые, шаровидные, неправильно- или эллиптически-шаровидные, $(6)7-12(14) \mu$ в диам., частично и цилиндрические или эллиптически-цилиндрические. Хламидоспоры неизвестны, но иногда в стилоспорангиеносцах образуются ложные хламидоспоры. Зигоспоры шаровидные, с боков сжатые, $100-250 \times 80-200 \mu$, черно-бурые, с неправильными звездчатыми выступами, образуются на поверхности субстрата компактной узкой зоной. Копулирующие отростки одинаковых или только слегка неодинаковых размеров, до 120μ в диам. в расширенной части. С запахом печеных яблок или варенья, обычно сильным. Психрофильный, с максимумом около 27°C .

Шостакович (Schostakowitsch, l. c.) очень подробно описал и хорошо иллюстрировал *M. vosnessenskii* по культуре, обнаруженной им на хлебе (?) в СССР (Иркутская обл.). Исследованные нами культуры полностью согласуются с этим описанием Шостаковича и описаниями Наумова, которые он приводит для *M. albo-ater* (1915) и *M. albo-ater* var. *sphaerosporus* (1935).

Шиппер (Schipper, 1969), установившая половую совместимость между культурами Вемера (CBS 169.25-BKMF-1358) *M. piriformis* и Наумова (CBS 225.29-BKMF-1416)

M. albo-ater, отмечает, что они на рисе при 20° С полностью соответствуют описанию Фишера, которое он приводит для *M. piriformis*. В связи с этим она считает *M. albo-ater* синонимом вида *M. piriformis*.

Указанные культуры Вемера и Наумова идентичны и при скрещивании проявляют половую совместимость с образованием нормальных зигоспор. Однако они отличаются от *M. piriformis* более сильным ветвлением стилоспорангиеносцев, наличием также и колонки цилиндрической формы и особенностями спорангиоспоры. По данным Фишера (Fischer, 1892), спорангиоспоры у *M. piriformis* эллиптические, однородные, неокрашенные (ellipsoidisch, gleichförmig, farblos), в то время как у культур Вемера и Наумова они всегда сероватые и на рисе при 20° С цилиндрические, на концах закругленные, эллиптически-цилиндрические, частично и эллиптически-шаровидные, но не эллиптические и однородные. При таких отличительных признаках (ветвление стилоспорангиеносцев, форма колонки, особенности спорангиоспор и др.) объединение *M. piriformis* и *M. albo-ater*, как предлагает Шиппер, по нашему мнению, не может быть одобрено. Поэтому в данной работе *M. piriformis* трактуется в понимании Фишера, а *M. albo-ater* считается синонимом вида *M. vosnessenskii*.

M. recurvus Butler, Mycol., 44: 561, 1952 (рис. 108).

Syn.: (?) *M. oblongisporus* Naumov, Мат. микол. и фитопатол., 1: 11, 1915.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, обычно без воздушного вегетативного мицелия, рыхловатые, 2—3(5) см выс., слегка шелковистые, вначале неокрашенные, затем серовато-желтые, бледно-оранжево-желтые или бледно-охряно-желтые. Стилоспорангиеносцы нитевидно-цилиндрические, до 3(5) см выс., 10—30(40) м в диам., неокрашенные, часто с оранжевым содержанием, штриховатые, фототропичные, простые и с 1—2(3) боковыми веточками, иногда вздутые в верхней части, отходят от субстрата, вначале с изогнутой вниз (погибающей) верхушкой (как у *M. lamprosporus*), затем прямые. Веточки стилоспорангиеносцев короткие, прямые, простые. Стилоспорангии шаровидные, (40)70—200(240) м в диам., с шероховатой растворяющейся оболочкой, коричневатой или рыжевато-оранжевые. Ко-

лонка шаровидная, эллиптически-шаровидная или яйцевидная, реже цилиндрическая, (25)50—125 × (20)40—100 м, обычно с золотисто- или желтовато-оранжевым содержанием. Спорангиоспоры однородные, эллиптические, эллиптически-цилиндрические, часто слегка неравнобокие, 15—22(26) × 8—14(18) м, неокрашенные, с желтоватым или бледно-оранжевым содержанием и несколькими мелкими каплями жира, погружены в слизь, более или менее легко расходятся в воде. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. В жидких сахаристых средах образует оидии. Мезофильный, с максимумом около 38° С.

M. recurvus Butler var. *indica* Bajal et B. S. Mehrotra, Sydowia, 19: 207, 1965 (1967) (рис. 109).

Стилоспорангии до 150 м в диам., иногда (вторичные, на боковых веточках стилоспорангиеносцев) свисающие, малоспоровые, с разрывающейся оболочкой и отпадающие. Колонка обычно короткоконическая или шаровидно-коническая, до 60(70) × 55(65) м. Спорангиоспоры неоднородные: цилиндрически- или шаровидно-эллиптические, неправильношаровидные, часто слегка неравнобокие или угловатые, 12—20(22) × 9—12 м. В остальном, как и основной вид.

M. piriformis Fischer, in Rabenhorst's Kryptogamenfl., 1: 191, 1892 (рис. 110).

Syn.: *Hydrophora fischeri* Sumstine, Mycol., 2: 133, 1910.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, войлочные или рыхловатые, 0,5—1 см выс., вначале бледно-мышинно-серые, затем мышинно-серые или коричневатые-светло-серые. Стилоспорангиеносцы прямые, нитевидно-цилиндрические и цилиндрические, до 1 см выс. (по Fischer, до 3 см), 15—20 м в диам., неокрашенные, продольноштриховатые, слабо фототропичные, простые, частично и с 1—2(3) боковыми веточками, резко суживаются под стилоспорангием, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев длинные, обычно прямые и простые, иногда стерильные. Стилоспорангии шаровидные, 80—250 м в диам. (по Fischer, до 350 м), с шероховатой растворяющейся оболочкой, вначале неокрашен-

ные или бледно-желтоватые, затем коричневато-серые или темно-бурые. Колонка яйцевидная, обратногрушевидная, чаще широко, или эллиптически-шаровидная, $50—80(120) \times 40—70(100)$ μ (по Fischer, $200—300 \times 80—280$ μ), неокрашенная или бледно-коричневатая, иногда с оранжевым содержанием. Спорангиоспоры однородные, эллиптически-веретеновидные или удлинненно-эллиптические, иногда слегка неравнобокие, $(7)9—14(16) \times (3,6)5—8(10)$ μ , неокрашенные, довольно хорошо преломляют свет. Хламидоспоры немногочисленные, шаровидные, грушевидные, эллиптически-шаровидные, частично и иной формы, $15—25$ μ в диам. или до 35 μ дл., верхушечные, одиночные или собраны в короткие цепочки, довольно хорошо преломляют свет, образуются в субстрате. Зигоспоры шаровидные или с боков сжатые, $100—225 \times 75—175$ μ , с бородавчатыми выступами, темно- или черно-бурые, образуются на поверхности субстрата. Копулирующие отроги более или менее одинаковых размеров, $30—50$ μ в диам. в расширенной части. С запахом сырого теста, обычно сильным. Психрофильный, с максимумом около 24°C .

Фишер (Fischer, l. c.) довольно полно описал гриб *M. piriformis* по культуре, обнаруженной им на гниющих яблоках. Шиппер (Schipper, 1969) в трактовке этого вида основывается, однако, не на описании Фишера, а на культуре Вемера, в связи с чем объединяет его с *M. albo-ater*. Указанная культура Вемера не согласуется с описанием Фишера, приведенным им для *M. piriformis*, а принадлежит виду *M. vosnessenskii*. Виду *M. piriformis*, в понимании Фишера, довольно хорошо соответствуют исследованные нами культуры (ВКМФ-1003, ВКМФ-1343 и др.), на основании которых приведено его описание.

M. sciurinus Naumov, Мат. микол. и фитопатол., 1 : 7, 1915 (рис. 111).

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, со слабо развитым воздушным вегетативным мицелием или без него, рыхловатые, $0,5—1$ см выс., слегка жесткие на разрыв, вначале пепельного цвета, затем коричневато- или желтовато-бледно-серые. Стилоспорангиеносцы прямые, до 1 см выс., частично и до 2 см и тогда стелющиеся, гладкие или продольноштриховатые, неокрашенные, фототропичные, цилиндриче-

ские, $30—50$ μ в диам., простые, часто и с $1—2$ боковыми веточками, и нитевидноразветвленные, $15—30$ μ в диам., неправильносимподиально или слабокистевидно разветвленные, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев длинные, прямые, простые или повторно разветвленные, иногда стерильные. Стилоспорангии шаровидные, $(40)80—220(250)$ μ в диам., с шероховатой растворяющейся оболочкой, вначале неокрашенные, бледно-сероватые или бледно-лилово-сероватые, затем песочного или серовато-песочного цвета. Колонка яйцевидная, обратногрушевидная или эллиптическая, реже эллиптически-цилиндрическая, шаровидная или приплюснута-шаровидная, $40—150(200) \times 30—140(160)$ μ или $40—85$ μ в диам., неокрашенная или коричневатая, иногда с желтоватым или рыжеватым содержанием. Спорангиоспоры довольно однородные, цилиндрические, на концах закругленные, эллиптически-цилиндрические, иногда слегка неравнобокие, $(5)8—15(18) \times 5,4—9(11)$ μ , частично и эллиптически-шаровидные или шаровидные, $7—10$ μ в диам., неокрашенные, иногда прорастают находясь еще в стилоспорангии, от чего последний приобретает вид клубочка. Хламидоспоры немногочисленные, цилиндрические, эллиптические и иной формы, до 50 μ дл., с зернистым или однородным содержанием, образуются обычно в субстрате. Зигоспоровое спороношение неизвестно. С запахом печеных яблок или сырого теста, обычно сильным. Психрофильный, с максимумом около 27°C .

M. sciurinus недостаточно полно описан и для него не сохранился его тип. Поэтому культура ВКМФ-1326, на основании которой приведено дополнительное описание вида, установлена его неотипом. Эта культура была выделена из почвы в СССР (Ленинградская обл.).

M. sciurinus Naumov var. *humilis* (Naumov) Pidopl. et Milko comb. nov. (рис. 112).

Syn.: *M. microsporus* Naumov, Табл. опр. Мусорасеае: 27, 1915; *M. humilis* Naumov, Мат. микол. и фитопатол., 1 : 10, 1915.

Стилоспорангии часто с лиловатым оттенком. Спорангиоспоры однородные, эллиптически-шаровидные и только иногда также и эллиптические и эллиптически-цилиндрические, $6—9(10) \times 4,5—6,5(7,5)$ μ . В остальном, как и основной вид.

M. sciurinus Naumov var. *attenuatus* (Linnemann) Pidopl. et Milk. comb. nov. (рис. 113).

Syn.: *M. attenuatus* Linnemann, Flora N. F., 130: 192, 1935 (1936).

Стилоспорангии иногда абортивные и тогда часто сидячие или почти сидячие (как у *M. petrinsularis*). Спорангиоспоры неоднородные: эллиптически-шаровидные, неправильношаровидные, частично шаровидные и эллиптически-цилиндрические, $5,5-12(14) \times 4,5-8(10)$ м или $(5,5)7-10$ м в диам. В остальном, как и основной вид.

M. inaequisporus Dade, Trans. Brit. Mycol. Soc., 21: 24, 1937 (рис. 114).

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, со слабо развитым воздушным вегетативным мицелием или без него, рыхло-войлочные, 1—3 см выс., вначале бледно-желтоватые, затем пепельно-желтые, желтые или золотисто-желтые, обычно с оранжево-желтым основанием. Стилоспорангиеносцы прямые, нитевидно-цилиндрические, до 3 см выс., $15-30$ м в диам., неокрашенные, обычно с оранжевыми каплями жира, гладкие или продольноштриховатые, фототропичные, простые и с 1—2 боковыми веточками, иногда с короткими неправильно разветвленными или лопастными выростами, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев, где они имеются, короткие, прямые, простые, часто стерильные. Стилоспорангии шаровидные, $(50)80-180(200)$ м в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, вначале бледно-желтоватые, затем золотисто- или коричневатожелтые, иногда абортивные и тогда часто пролифелируют. Колонка яйцевидная или обратногрушевидная, чаще широко-, реже эллиптически-шаровидная, $40-80(100) \times 30-60(90)$ м, неокрашенная, обычно с оранжевым или рыжевато-оранжевым содержимым, иногда пролифелирует. Спорангиоспоры неоднородные: шаровидные или неправильношаровидные, $(8)10-18(25)$ м в диам., с толстой оболочкой и желтоватым содержимым, иногда прорастают находясь еще в стилоспорангии, от чего последний приобретает вид клубочка, и эллиптические, эллиптически-цилиндрические, часто слегка неравнобокие, $(5,4)7-10(14) \times 4-6(9)$ м, с тонкой оболочкой и обычно неокрашенным содержимым. Хламидоспоры неизвестны. Зи-

госпоры шаровидные или с боков слегка сжатые, $80-100$ м в диам., темно-бурые, со звездчатыми выступами. Копулирующие отроги до 35 м в диам. в расширенной части. Гетероталлические. Мезофильный, с максимумом около 32°C .

M. petropolitanus Naumov, Mat. микол. и фитопатол., 1: 12, 1915 (рис. 115).

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, войлочные или рыхловолокнистые, 1—2 см выс., шелковистые, вначале пепельного или бледно-пепельного цвета, затем желтовато- или коричневатопепельного цвета. Стилоспорангиеносцы прямые, до 2 см выс., неокрашенные или бледно-коричневатые, гладкие или продольноштриховатые, фототропичные, усеянные бесцветными каплями, цилиндрические, $25-50$ м в диам., простые, а также с 1—2 боковыми веточками, и нитевидно-цилиндрические, $10-25$ м в диам., обычно слабокистевидно разветвленные, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев прямые, обычно длинные и повторно разветвленные. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, $(80)100-200(250)$ м в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, вначале неокрашенные, затем коричневато- или рыжевато-серые. Колонка шаровидная, эллиптически-шаровидная или яйцевидная, обычно у основания плоская и с выступающим краем, $(25)50-100(120) \times (20)50-100(110)$ м или $(35)50-100$ м в диам. (по Наумову, $45-80 \times 45-70$ м), неокрашенная, часто с оранжевым или рыжеватым содержимым. Спорангиоспоры цилиндрические, на концах закругленные, эллиптически-цилиндрические, иногда слегка неравнобокие, $(7)10-18(22) \times 5,4-8$ м (по Наумову, $(11)12,5(17)$ м дл.), неокрашенные. Хламидоспоры немногочисленные, шаровидные, грушевидные и иной формы, до 40 м в диам., обычно верхушечные и одиночные, с плотным гомогенным содержимым, образуются в субстрате. С запахом печеных яблок, сильным особенно на рисе. Мезофильный, с максимумом около 32°C .

На рисе и картофеле колонии бледно-коричневато-желтые, с сероватым оттенком или без него; спорангиоспоры $(8)10-16(20) \times (3)4-7(10)$ м.

M. petropolitanus описан Н. Наумовым в 1915 г. и для него не сохранился его тип. Поэтому исследованная нами культура

ВКМФ-1269, на основании которой приведено дополненное описание вида, установлена его неотипом. Эта культура была выделена из почвы в СССР (АзССР).

M. mucedo Fres. emend. Bref., Bot. Unters. Schimmelpilz., 1:7, 1872 (рис. 116).

Syn.: *M. mucedo* Fres., Beitr. z. Mycol.: 7, 1850 (не *M. mucedo* L., *M. mucedo* (L.) Fr. и др. авторов); *M. rigidus* Leger, Thèse, Paris: 71, 1895.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, одноярусные, рыхловойлочные, 1,5—2,5(3) см выс., обычно с тонким, плотновойлочным золотисто-желтым основанием, сложенным из вегетативных гиф, вначале неокрашенные или бледно-желтоватые, затем бледно-коричневато-желтые, бледно-оранжево-желтые или коричневато-бледно-серые. Стилоспорангиеносцы прямые, цилиндрические, частично и нитевидно-цилиндрические, до 2,5(3) см выс., 20—60 м в диам., иногда слегка вздутые в верхней части, неокрашенные или бледно-коричневатые, фототропичные, усеянные бесцветными каплями, простые, частично и с 1—2 короткими нитевидными веточками ближе к основанию, иногда стерильные, отходят от субстрата. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, (80)120—350(400) м в диам., с гладкой растворяющейся и реже (вторичные, на боковых веточках) с шероховатой разрывающейся оболочкой или отпадающие, иногда abortивные и тогда часто пролифелируют, вначале неокрашенные или желтоватые, затем желтые, темно-желтые, серовато- или оранжевато-желтые, реже (вторичные, на боковых веточках) буроватые. Колонка цилиндрическая или эллиптически-цилиндрическая, реже яйцевидная, обратногрушевидная или эллиптически-шаровидная, 50—200(225) × 40—150(180) м, неокрашенная, обычно с оранжевым или рыжеватым содержимым. Спорангиоспоры цилиндрические, на концах закругленные, эллиптически-цилиндрические, часто слегка неравнобокие, (7)8—14(15) × (5)6—8(9) м, иногда также и эллиптически-шаровидные или шаровидные, и тогда последние (6)9—14(16) м в диам., неокрашенные. Хламидоспоры неизвестны. Зигоспоры шаровидные, с боков сжатые, 100—250 м в диам., с низкими бородавчатыми выступами, темно- или черно-бурые, образуются на поверхности субстрата узкой зо-

ной в месте соприкосновения разнополюх колоний. Копулирующие отростки чаще противолежащие, более или менее одинаковых размеров, около 120 м в диам. в расширенной части. Гетероталличный. С запахом печеных яблок, сильным обычно на рисе. Мезофильный, с максимумом 29—31° С.

Из анализа литературы вытекает, что *M. mucedo* представляет собой космополит, распространенный повсеместно в почве, на экскрементах животных и всевозможных гниющих растительных субстратах. В действительности же он не является космополитом, но его, по имеющимся описаниям, довольно трудно отличить от родственных ему форм (*M. murorum*, *M. piriformis* и др.).

Наименование *M. mucedo* впервые дано Линнеем (Linnaeus) в 1753 г.; причем под этим названием он описал гриб, который в настоящее время считают идентичным *M. vulgaris* Micheli, принадлежащий к роду *Rhizopus*. Затем Фрезениус (Fresenius, 1850) описывает под этим названием крупную форму из рода *Mucor* в понимании Эренберга, каким этот род признается и в настоящее время. В последующем Брефельд (Brefeld, 1881) уточняет характеристику этого гриба и описывает у него зигоспоровое спороношение. В таком понимании Фрезениуса и Брефельда, а не Линнея и других авторов, следует признавать *M. mucedo* как представителя и тип рода *Mucor*.

Гесселтайн (Hesseltine, 1955), однако, типом рода *Mucor* считает *M. caninus*. Последний описан Пирсоном (Persoon, 1796) до уточнения Эренбергом характеристики рода *Mucor*, и по приведенному им описанию этого гриба невозможно судить о нем как о конкретном виде.

M. murorum Naumov, Мат. микол. и фитопатол., 1:10, 1915 (рис. 117).

Syn.: *M. murorum* Naumov var. *macrosporus* Naumov, Опр. муковых: 50, 1935; *M. murorum* Naumov var. *robustus* Naumov, 1 b.: 50.

Колонии быстрорастущие, часто нарастают мелкими лопастями, обычно хорошо спороносящие, одноярусные, вначале щеткообразные, 0,1—0,2 см выс., неокрашенные или желтоватые, затем рыхловойлочные или хлопьевидновойлочные, 2—3 см выс., обычно с тонким более плотным основанием, сло-

женным из вегетативных гиф, желтовато-коричневые, темно-оранжевые или темно-орехового цвета. Стилоспорангиеносцы прямые, цилиндрические, частично и нитевидно-цилиндрические, до 3 см выс., 20—65 μ в диам., коричневатые, частично и бледно-оливковые, гладкие или продольноштриховатые, фототропичные, усеянные бесцветными каплями, простые, частично и с 1—4 боковыми веточками, чаще ближе к основанию, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев, где они имеются, простые, чаще короткие и прямые. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, (80)100—300(350) μ в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, вначале бледно-желтоватые или желтовато-пепельного цвета, затем коричневатожелтые или темно-коричневые. Колонка яйцевидная, эллиптически-шаровидная или обратногрушевидная, чаще широко, 60—120(180) $\times$ 50—100(120) μ , обычно неокрашенная. Спорангиоспоры цилиндрические, на концах закругленные, частично и эллиптически-шаровидные, иногда слегка неравнобокие, 10—22(26) $\times$ 5—10(14) μ , окружены слизью, неокрашенные, часто прорастают находясь еще в стилоспорангии, от чего последний приобретает вид клубочка. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. С запахом сырого теста, обычно сильным. Мезофильный, с максимумом 29—31° С.

macrosporus, *M. miorum* var. *rufescens* и *M. miorum* var. *coloratus*. Одновременно с этим он расширил и понимание самого вида *M. miorum*, в результате чего последний приобрел сборный характер, и в такой новой трактовке его уже трудно отличить от *M. misedo* и других родственных ему форм.

женным из вегетативных гиф, желтовато-коричневые, темно-оранжевые или темно-орехового цвета. Стилоспорангиеносцы прямые, цилиндрические, частично и нитевидно-цилиндрические, до 3 см выс., 20—65 м в диам., коричневатые, частично и бледно-оливковые, гладкие или продольноштриховатые, фототропичные, усеянные бесцветными каплями, простые, частично и с 1—4 боковыми веточками, чаще ближе к основанию, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев, где они имеются, простые, чаще короткие и прямые. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, (80) 100—300 (350) м в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, вначале бледно-желтоватые или желтовато-пепельного цвета, затем коричневатожелтые или темно-коричневые. Колонка яйцевидная, эллиптически-шаровидная или обратогрушевидная, чаще широко, 60—120 (180) × 50—100 (120) м, обычно неокрашенная. Спорангиоспоры цилиндрические, на концах закругленные, частично и эллиптически-шаровидные, иногда слегка неравнобокие, 10—22 (26) × 5—10 (14) м, окружены слизью, неокрашенные, часто прорастают находясь еще в стилоспорангии, от чего последний приобретает вид клубочка. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. С запахом сырого теста, обычно сильным. Мезофильный, с максимумом 29—31° С.

При выращивании в условиях постоянной темноты развивается и спороносит более слабо; спорангиоспоры шаровидные, частично и эллиптически-шаровидные, 8—18 м в диам.

Изучены культуры ВКМФ-1043 (культура Н. Наумова), полученная из CBS (228.29), и ВКМФ-1480, выделенная в 1968 г. из гниющих плодов персика в СССР (АрмССР). Культура ВКМФ-1043, в отличие от ВКМФ-1480, часто развивает аномальное спороношение, что объясняется, очевидно, ее частичной дегенерацией.

Исследованная культура Наумова (ВКМФ-1043) была отправлена им в 1929 г. в CBS как *M. murorum* и получена нами оттуда под названием *M. oblongisporus*. Переименовал культуру Циха (Zycha, 1935), который считает *M. murorum* синонимом вида *M. oblongisporus*.

Наумов описал *M. murorum* в 1915 г., а в 1935 г. установил еще разновидности *M. murorum* var. *robustus*, *M. murorum* var.

macrosporus, *M. murorum* var. *rufescens* и *M. murorum* var. *coloratus*. Одновременно с этим он расширил и понимание самого вида *M. murorum*, в результате чего последний приобрел сборный характер, и в такой новой трактовке его уже трудно отличить от *M. mucedo* и других родственных ему форм.

Исследованные нами культуры согласуются с описанием *M. murorum*, сделанным Наумовым в 1915 г., и отличаются, в особенности ВКМФ-1043, от него по описанию, которое он приводит в более поздней своей работе (1935), следующими особенностями: а) являются более крупными формами, чем походят на *M. murorum* var. *robustus*; б) отсутствием смешанного (моноподиального и симподиального) ветвления стилоспорангиеносцев; таким смешанным ветвлением стилоспорангиеносцев характеризуются преимущественно формы с двухъярусными колониями, какой Наумов, очевидно, и стал считать *M. murorum*; в) простыми и моноподиально (с 1—4 боковыми веточками) разветвленными стилоспорангиеносцами, чем подходят к *M. murorum* var. *robustus*; г) спорангиоспорами, которые часто прорастают находясь еще в стилоспорангии, от чего последний «кажется негигроскопичным», что под вопросительным знаком Наумов указывает для *M. murorum* var. *robustus*; д) более крупными стилоспорангиями, чем походят на *M. murorum* var. *macrosporus*.

Культуры указанных разновидностей не сохранились и они известны только по неполным сведениям Наумова (1935, 1954), которые не позволяют судить о них как о конкретных таксонах. Поэтому остается только предполагать, что в 1935 г. Наумов установил разновидность *M. murorum* var. *robustus* или *M. murorum* var. *macrosporus* по культуре (ВКМФ-1043), по которой первоначально (1915) описал вид *M. murorum*. Следовательно, эту культуру необходимо считать типом вида *M. murorum*, а разновидности *M. murorum* var. *robustus* и *M. murorum* var. *macrosporus* — синонимами последнего.

M. oblongisporus, которого Циха (Zycha, 1935) считает идентичным *M. murorum*, известен до настоящего времени только по описаниям Наумова (1915, 1935, 1954). По этим данным, *M. oblongisporus* больше приближается к *M. recurvus*, чем к *M. murorum*. От последнего он отличается формой спорангиоспор и более мелкими стилоспорангиями и колонкой.

M. murorum Naumov var. *bitabulatus*
Pidopl. et Milko var. nov. (рис. 118).

Syn.: *M. murorum* Naumov sensu Naumov anno 1935, Опр. муковых: 49.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, с более или менее хорошо заметной (особенно при старении культуры) дифференциацией на два яруса, рыхловолочные, 1,5—2,5(3) см выс., вначале неокрашенные или бледно-коричневые, затем коричневые, коричнево-бледно-серые или бледно-бурые. Стилоспорангиеносцы цилиндрические, частично и нитевидно-цилиндрические, 20—60 м в диам., коричневые или светло-коричневые, гладкие или продольно-штриховые, фототропичные, отходят от субстрата, в верхнем ярусе они прямые, до 2,5(3) см выс., простые, частично и моноподиально разветвленные (с 1—3 боковыми веточками), иногда стерильные, в нижнем ярусе — до 0,3 см выс., короткосимподиально разветвленные до 3—5 порядка, обычно с понижающей верхушкой. Веточки стилоспорангиеносцев короткие, прямые или дуговидно изогнутые, простые, реже (главным образом у стилоспорангиеносцев верхнего яруса) длинные и повторно разветвленные. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, первичные (на верхушке стилоспорангиеносцев верхнего яруса) — 100—300(350) м в диам., с гладкой растворяющейся оболочкой, вначале бледно-желтоватые, затем темно-коричневые, вторичные (в нижнем ярусе и на боковых веточках стилоспорангиеносцев верхнего яруса) — 30—150 м в диам., с шероховатой разрывающейся оболочкой или отпадающие, вначале желтые, затем бурые или темно-бурые. Колонка яйцевидная или обратногрушевидная, чаще широко, реже эллиптически-шаровидная или цилиндрическая, (20)80—250(300) × (20)60—200(270) м, неокрашенная или (у стилоспорангиев нижнего яруса) темно-коричневая, часто с оранжевым содержанием. Спорангиоспоры цилиндрические, на концах закругленные, эллиптически-цилиндрические, иногда также и эллиптически-шаровидные, (7)9—16(18) × 6—10(12) м, неокрашенные, часто прорастают находясь еще в стилоспорангии, от чего последний приобретает вид клубочка. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. С запахом печеных яблок или варенья, обыч-

но сильным. Мезофильный, с максимумом 29—31° С.

При выращивании в условиях постоянной темноты развивается и спороносит более слабо; спорангиоспоры эллиптически-шаровидные частично и шаровидные.

Тип. СССР, УССР, Одесская обл., вода дельты р. Дунай; культура ВКМФ-943 хранится в Институте микробиологии АН СССР (Москва).

A typo diversa: coloniae plerumque bitabulatae; stilosporangiorum plerumque monopodialiter et sympodialiter ramosae; columella interdum cylindrica, ad 250(300) × 200(270) м; sporangiosporae (7)9—16(18) × 6—10(12) м.

В дополнение к ВКМФ-943 были изучены еще культуры ВКМФ-1338, полученные из Центрального бюро плесневых культур (CBS; Нидерланды) как *M. sciurinus*, ВКМФ-1424, полученная из Микологического Института в Кью (СМИ; Великобритания) как *M. oblongisporus*, и Д-4, выделенная из экскрементов овцы в СССР (Мурманская обл.).

В отличие от видов секции *Griseo-ochraceus*, нижний ярус колоний у *M. murorum* var. *bitabulatus* развивается при старении культуры, т. е. после образования верхнего. У первых же он развивается одновременно с верхним или несколько раньше его.

Как отмечено выше, *M. murorum* в трактовке Наумова 1935 г. не согласуется с его культурой (ВКМФ-1043) и первоначальным описанием этого вида (1915). В этой трактовке он соответствует установленной нами разновидности *M. murorum* var. *bitabulatus* и считается ее синонимом.

M. plasmaticus v. Tiegh., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 1: 33, 1875 (рис. 119).

Syn.: *M. mucilagineus* Bref., Unters. Ges. Mycol., 4: 184, 1881; *M. irkutensis* Schostakovich, Bericht. Bot. Ges., 15: 472, 1897, *M. petropolitanus* Naumov var. *macrosporus* Naumov, Опр. муковых: 54, 1935.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, 3—6(8) см выс., вначале щеткообразные, неокрашенные или бледно-желтоватые, одноярусные, затем рыхловолочные или косообразные (типа *Phycomyces*), желтовато-или коричнево-пепельные (без учета стилоспорангиев), обычно с рыхлым, зернисто-

войлочным пестро-буровато-черным нижним ярусом до 0,2 см выс. Стилоспорангиеносцы прямые или (в нижнем ярусе) извилистые, цилиндрические, до 6(8) см выс., 40—80 м в диам., гладкие, неокрашенные, иногда с оранжевым содержимым в верхней части, фототропичные, усеянные бесцветными каплями, простые или с 1—3 боковыми веточками ближе к основанию и (в нижнем ярусе) симподально разветвленные до 5(9) порядка, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев различной длины, прямые, простые. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, (100)300—500(700) м в диам., с шероховатой разрывающейся или медленно растворяющейся оболочкой, вначале желтые или золотисто-желтые, затем бурые или черно-бурые. Колонка эллиптически-цилиндрическая, обратногрушевидная или коническая, чаще широко, (80)150—200(250) × (60)80—150(200) м, обычно металлического оттенка и с оранжевым содержимым, у основания с выраженным воротничком. Спорангиоспоры цилиндрические, на концах закругленные, иногда слегка и почковидные, (18)20—30(34) × 8—16(18) м, неокрашенные, часто с оранжевым содержимым, окружены слизью. Зигоспоры шаровидные или с боков сжатые, 100—180(220) м в диам., с бородавчатыми выступами, расположенными более или менее по спирали, черные, возникают на поверхности субстрата узкой зоной в месте встречи скрещивающихся половых форм. Копулирующие отростки более или менее параллельно лежащие, булавовидные или булавовидно-цилиндрические, одинаковых или слегка неодинаковых размеров, шероховатые, отходят от гиф субстратного мицелия. Гетероталлический. Мезофильный с максимумом около 32° С.

Близким к *M. plasmaticus* является *M. oblongiellipticus* Naganishi, Hirahara et Seshita, описанный в Японии в 1969 г. Он отличается от *M. plasmaticus* главным образом шелковистыми пушистойлочными колониями, молодыми стилоспорангиеносцами с изогнутой вниз верхушкой (как у *M. recurvus*), стилоспорангиями горчично-желтого цвета и более крупными спорангиоспорами веретеновидно-цилиндрической формы.

M. oblongiellipticus описан только на английском языке, в связи с чем нами, на основании изучения типовой культуры (VKMF-1479), составлен его диагноз на ла-

тинском языке, чем название вида становится законным.

Descriptio. Coloniae rapide crescentes, pubescentio-tomentosae, ad 3,5—4 cm altae, albae. Stilosporangiophorae plerumque simplicae, 10—30(40) м in diam. Stilosporangia globosa, (80)100—300(350) м in diam., atroflevida, membrana in aqua evanescente praedita, dum novella pendula; sed maturantia se erecta. Columella plerumque ellipsoideo-globosa vel conica, 65—100(120) × 55—80(100) м. Sporangiosporae ellipsoideo-cylindratae, (16)20—42(45) × (8)12—18(20) м. Chlamydosporae et zygosporae ignotae.

THAMNIDIUM LINK

Mag. Naturf. Freund. Berlin, 3: 31, 1809.

Syn.: *Melidium* Eschweiler, D. Fructification. Gen. Rhizomorphae Comm.: 19, 1822; *Dicranophora* Schroet., Jahrb. Schles. Ges. vaterl. Cult., 64: 184, 1886.

Колонии быстро- или сравнительно быстро-растущие, обычно хорошо спороносящие и без воздушного вегетативного мицелия, войлочные или зернистойлочные, светло- или темноокрашенные. Гифы неокрашенные, с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками или без них. Ризоиды и столоны отсутствуют. Бесполое спороношение спорангиальное, представлено стилоспорангиями и (или только) спорангиями. Стилоспорангиеносцы цилиндрические или нитевидно-цилиндрические, обычно прямые, простые или моноподально разветвленные, с верхушечным стилоспорангием и часто также с боковыми спорангиями, неокрашенные или бледно-коричневатые, чаще одноклеточные, гладкие или шероховатые, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев, где они имеются, чаще прямые, простые или коротко разветвленные. Стилоспорангии шаровидные, коричневато-серые или оранжево-желтые, с гладкой или шероховатой растворяющейся оболочкой (отсутствуют только у *T. anomalum* Hesseltine et Anderson). Колонка от шаровидной до обратногрушевидной или цилиндрической формы, обычно без воротничка у основания. Спорангиеносцы цилиндрические, прямые, многократно дихотомически разветвленные, неокрашенные или бледно-коричневатые, с одной или несколькими поперечными перегородками или без них, обычно гладкие, отходят от субстрата. Веточки спорангиеносцев нитевидно- или шиловидно-цилиндрические,

прямые; ветвления последнего порядка клювовидные, реже на верхушке усеченные, заканчиваются спорангием. Спорангии (1) 2—20-споровые, шаровидные или неправильношаровидные, с сосочковидной колонкой или без нее, обычно светлоокрашенные, гладкие или шероховатые, чаще отпадающие с разрывающейся оболочкой, образуются на веточках спорангиеносцев (спорангиеносцев, частично и стилоспорангиеносцев) последнего порядка ветвления. Спорангиспоры от шаровидной до эллиптически-цилиндрической формы, неокрашенные, гладкие, обычно однородные (в стилоспорангии и спорангии). Хламидоспоры известны у небольшого числа видов. Зигоспоры шаровидные, голые, буроватые, гладкие или со звездчатыми выступами, образуются между копулирующими отрогами, известны не у всех видов. Копулирующие отроги противолежащие или слегка клещевидно изогнутые. Гомо- или гетероталлические. Мезо- или психрофильные.

ТИП T. ELEGANS LINK

В роде можно различать до 5 видов. Сапрофиты, развивающиеся на экскрементах животных, гниющих растительных остатках или в почве, реже паразиты на других грибах.

Ключ для определения видов

- 1а. Колонии золотисто- или оранжево-желтые; гомоталлический **T. fulvum** (стр. 82)
- 1б. Колонии серые; гетероталлический **T. elegans** (стр. 82)

T. fulvum (Schroet.) Milko, Новост. системат. низших раст., БИН АН СССР: 86, 1968 (рис. 120).

Syn.: *Dicranophora fulva* Schroet., Jahrb. Schles. Ges. Vaterl. Cult., 64: 185, 1889.

Колонии войлочные или зернистовойлочные, 0,3—0,5 см выс., золотисто- или оранжево-желтые, иногда с концентрической зональностью. Стилоспорангиеносцы прямые, до 0,5 см выс., 15—30 м в диам., простые, с верхушечным стилоспорангием, частично и с боковыми спорангиями и тогда с коротко дихотомически разветвленными веточками, слабо фототропичные, вверху часто продолговато вздутые и с оранжевым содержимым, гладкие, неокрашенные, обычно с одной или

несколькими поперечными перегородками, немногочисленные. Стилоспорангии 80—160 м в диам., оранжево- или коричневатокоричневые, гладкие, содержат около 30 спор. Колонка шаровидная или приплюснута-шаровидная, 20—60 м в диам., иногда пролиферирует, образуя новый стилоспорангиеносец. Спорангиеносцы дихотомически разветвленные до 3(5) порядка, к основанию слегка суживаются, обычно с красновато-оранжевым содержимым, многочисленные или сравнительно многочисленные. Веточки спорангиеносцев короткие, прямые; ветвления последнего порядка с оранжевым содержимым и усеченные на верхушке. Спорангии 20—35 м в диам., (1) 3—7-споровые, с гладкой растворяющейся оболочкой, реже отпадающие, без колонки. Спорангиспоры шаровидные, неправильношаровидные, эллиптически-шаровидные, частично и иной формы, (8) 10—30(45) м в диам., часто с оранжевым содержимым. Хламидоспоры неизвестны. Зигоспоры 60—80(100) м в диам., буроватокрасные, гладкие, с каплями жира, обычно с коротким боковым придатком, образованным отрогом, возникают в субстрате и частично на его поверхности. Копулирующие отроги короткие, более или менее клещевидно изогнутые, неравные по размерам: более крупный отрог грушевидный, 40—60 м в диам. в расширенной части; более мелкий — сосисковидный, 10—20 м в диам. Гомоталлический. Психрофильный, с максимумом около 26° С.

Лучше развивается и спороносит при выращивании культуры в условиях постоянной темноты или чередования освещения (дня) и темноты (ночи), чем при постоянном освещении. В культуре, на агаровых средах, быстро теряет жизнеспособность. Факультативно биотрофный паразит на плодовых телах базидиомицетов *Boletus scaber*, *Gomphidius vicius* и *Paxillus involutus*.

T. elegans Link, Mag. Naturf. Freund. Berlin, 3: 31, 1809 (рис. 121).

Syn.: *Thamnidium vantieghemii* Berk. et Br., Ann. Mag. Nat. Hist., sér. 4, 15: 40, 1875; *T. arbuscula* (O t t l e) S a c c., Syll. Fung., 14: 435, 1899.

Колонии со слабо заметной дифференциацией на два яруса, пушистовойлочные, 1,5—2 см выс., вначале серые или светло-серые, с неокрашенным узким краем, затем темно-серые или бледно-оливково-серые. Стилоспорангиеносцы прямые, до 2 см выс., 20—

30 μ в диам., простые, с верхушечным стилоспорангием, частично также и с боковыми спорангиями на дихотомически разветвленных веточках, гладкие, обычно немногочисленные. Стилоспорангии 50—150 μ в диам., коричневатые или бледно-оливково-серые, с гладкой или шероховатой оболочкой. Колонка шаровидная или яйцевидная, реже приплюснута-шаровидная или обратногрушевидная, 40—70 μ в диам., неокрашенная или бледно-коричневатая. Спорангиеносцы 0,1—0,3 см выс., многократно-дихотомически разветвленные, обычно многочисленные. Веточки спорангиеносцев короткие, прямые; ветвления последнего порядка клювовидные. Спорангии шаровидные или неправильношаровидные, 12—20 μ в диам., (1)3—5(8)-споровые, иногда также и 15—25-споровые и тогда до 35(45) μ в диам., сероватые, без колонки, с шероховатой разрывающейся оболочкой или отпадающие. Спорангиоспоры эллиптические, частично (особенно при старении культуры) и эллиптически-шаровидные, 5—14 $\times$ 4—8 μ . Хламидоспоры различной формы, до 35 μ в диам., обычно верхушечные и одиночные, немногочисленные, образуются в субстрате. Зигоспоры 60—130 μ в диам., с бородавчатыми или звездчатыми выступами, темно- или черно-бурые, образуются над субстратом и более обильно при температуре в пределах 12—20° С. Копулирующие отростки противоположащие, обычно одинаковые по размерам, 20—60 μ в диам. в расширенной части. Гетероталлический. Мезофильный, с максимумом около 33° С.

HELICOSTYLUM C D A.

Icon. Fung., 5 : 55, 1842.

Syn.: *Haynaldia* Schulzer v. Muggdenburg, Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien., 16 : 37, 1866; *Bulbothamnidium* Klein, Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien., 20 : 557, 1870; *Chaetostylum* v. Tiegh. et le Monnier, Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 5, 17 : 328, 1873.

Колонии обычно быстро- или сравнительно быстрорастущие, хорошо спорносящие и без воздушного вегетативного мицелия, пушисто- или хлопьевидно-волокнистые, окрашенные чаще в серые тона. Гифы неокрашенные, с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками или без них, иногда с мелкими лопастными выростами. Ризоиды и столоны известны не у всех видов. Стилоспорангиеносцы прямые, реже извилистые или слегка дуговидно изогнутые, нитевидно-

цилиндрические, часто с более или менее хорошо выраженными промежуточными вздутиями или кольцеобразными расширениями, простые, моноподиально или слабокистевидно разветвленные, с боковыми спорангиями и верхушечными стилоспорангиями или без последних и тогда со стерильным окончанием, гладкие или шероховатые, обычно бледно-коричневатые и с поперечными перегородками, отходят от гиф субстратного мицелия и реже от шейки ризоида. Веточки стилоспорангиеносцев длинные, чаще прямые, простые или повторно разветвленные; ветвления последнего порядка короткие, часто с более или менее хорошо выраженными промежуточными вздутиями и стерильным окончанием. Спорангиеносцы обычно морфологически не отличаются от стилоспорангиеносцев. Стилоспорангии шаровидные, светлоокрашенные, с гладкой или шероховатой растворяющейся оболочкой. Колонка от шаровидной до эллиптически-цилиндрической формы. Апофиза слабо выражена или отсутствует. Спорангии шаровидные или яйцевидные, содержат до 20 спор, с сосочковидной колонкой или без нее, гладкие или шероховатые, светлоокрашенные, отпадающие и с разрывающейся оболочкой, образуются на коротких ножках (спорангиеносных веточках). Ножки спорангиев прямые или изогнутые, простые или у основания раздвоенные, иногда со слегка воронковидно расширенной верхушкой, из-за чего спорангии кажутся грушевидными, расположены по (2)5—30(40) μ рыхлым пучком или мутовкой на небольших промежуточных вздутиях главной оси стилоспорангиеносцев или спорангиеносцев и их боковых веточках. Хламидоспоры известны у небольшого числа видов. Зигоспоровое спороношение не описано ни у одного вида. Мезо- или психрофильные.

ТИП Н. ELEGANS C D A.

В роде можно различать 8 видов. Сапрофиты, развивающиеся на экскрементах животных, в почве или на различных отмерших субстратах растительного и животного происхождения. Некоторые виды вызывают плесневение замороженных мясных продуктов.

Ключ для определения видов

- 1а. Колонии оливково-серые; спорангиеносные ножки расширенные сверху, от че-

- го спорангии кажутся грушевидными
 *H. piriforme* (стр. 84)
16. Колонии коричневатые или мышино-серые; спорангиеносные ножки не расширенные сверху 2а
- 2а. Спорангиеносные ножки прямые; спорангиоспоры эллиптические, до $14(16) \times 8(9) \mu$ *H. pulchrum* (стр. 84)
- 2б. Спорангиеносные ножки крючковидно изогнутые; спорангиоспоры эллиптически-шаровидные, до $16(18) \times 12(14) \mu$ *H. elegans* (стр. 85)

H. piriforme Bain., Bull. Soc. Bot. Fr., 27: 227, 1880 (рис. 122).

Syn.: *H. intermedium* Morini, Rend. Acad. Sci. Inst. Bologna, sèr. 5, 9: 81, 1902.

Колонии пушистовойлочные, 1—1,5 см выс., вначале неокрашенные или бледно-сероватые, затем темно-серые, свинцово- или оливково-серые. Ризоиды разветвленные, бледно-оливковые, немногочисленные. Столоны слабо выражены. Стилоспорангиеносцы прямые или слегка дуговидно изогнутые, до 1 см выс., $10—35 \mu$ в диам., темно-коричневые или бледно-оливковые и более темно-окрашенные сверху, обычно простые, часто с одним или несколькими промежуточными кольцеобразными расширениями, с боковыми спорангиями и конусовидным стерильным верхушечным окончанием или частично с верхушечным стилоспорангием, отходят от шейки ризоида или гиф субстратного мицелия. Стилоспорангии $100—200 \mu$ в диам., вначале неокрашенные, затем темно- или черно-бурые, немногочисленные, образуются спорадически. Колонка цилиндрически- или шаровидно-эллиптическая, реже слегка коническая, $50—120 \times 40—100 \mu$, иногда слегка перетянутая в средней или нижней части, сероватая. Апофиза слабо выраженная или отсутствует. Ножки спорангиев изогнутые крючковидно, $30—100 \times 2—4 \mu$, слегка воронковидно расширенные у верхушки, у основания раздвоенные, расположены по $10—25(35)$ на кольцеобразных расширениях стилоспорангиеносцев и спорангиеносцев. Спорангии шаровидные или яйцевидные, $15—25(35) \mu$ в диам., (5) $10—20$ -споровые, темно- или свинцово-серые, со слабо выраженной приплюснутой или только слегка выпуклой колонкой, отпадают, часто вместе с ножкой. Спорангиоспоры эллиптически-цилиндрические, $6—$

$10(12) \times 4,5—6(7,5) \mu$, иногда слегка неравнобокие. Хламидоспоры неизвестны. Мезофильный, с максимумом около 37°C .

H. pulchrum (Preuss) Pidopl. et Milk. comb. nov. (рис. 123).

Syn.: *Ascophora pulchra* Preuss, Linnaea, 24: 139, 1851; *Chaetostylum fresenii* v. Tiegh. et le Monnier, Ann. Sci. Nat. Bot., sèr. 5, 17: 329, 1873; *Thamnidium chaetocladioides* Bref., Bot. Unters. Schimmelpilz., 4: 58, 1881; *Helicostylum fresenii* (v. Tiegh. et le Monnier) Lythgoe, Trans. Brit. Mycol. Soc., 41: 139, 1958.

Колонии сравнительно быстро- и реже медленно растущие, обычно хорошо спороносящие, пушисто- или хлопьевидно-войлочные, $0,4—0,8(1)$ см выс., часто с тонким войлочным основанием, сложенным из вегетативных гиф, и неровным краем, вначале телесного или телесно-дымчатого цвета, затем светло-серые или дымчато-светло-серые. Гифы иногда с мелкими лопастными выростами. Ризоиды и столоны неизвестны. Стилоспорангиеносцы до 0,6 см выс., $15—45(50) \mu$ в диам., фототропичные, простые или с $1—2(3)$ боковыми веточками, с боковыми спорангиями и обычно с верхушечными стилоспорангиями, отходят от гиф субстратного мицелия или войлочного основания колонии. Веточки стилоспорангиеносцев длинные, обычно повторно разветвленные до $2(3)$ порядка; последнего порядка ветвления — короткие, $200—400(500) \times 4—8 \mu$, прямые, реже слегка извилистые, с более или менее хорошо выраженным промежуточным вздутием и стерильным окончанием $100—250 \mu$ дл. Стилоспорангии (8) $100—200(220) \mu$ в диам., вначале бледно-желтоватые, затем серые или бледно-оливково-серые. Колонка эллиптически-шаровидная или обратногрушевидная, реже шаровидная, $30—100(120) \times 30—90(100) \mu$, неокрашенная или бледно-коричневая. Ножки спорангиев прямые, $10—50 \mu$ дл., простые, расположены по $5—15(20)$ на промежуточных вздутиях главной оси стилоспорангиеносцев и их боковых веточках. Спорангии шаровидные, (8) $10—25(30) \mu$ в диам., (2) $5—15(20)$ -споровые, с сосочковидной колонкой, коричневатые или буроватые. Спорангиоспоры эллиптические, веретеновидно-эллиптические, $8—14(16) \times 5—8(9) \mu$, иногда слегка неравнобокие. Оидии шаровидные, частично и эллиптически-шаровидные, $15—25 \mu$ в диам., одиночные или собраны в короткие цепочки, немно-

гочисленные, образуются в субстрате. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. Психрофильный, с максимумом около 27° С; оптимум для развития находится ниже 20° С.

H. elegans C da., Icon. Fung., 5: 55, 1842 (рис. 124).

Колонии пушисто- или хлопьевидно-войлочные, 0,5—1 см выс., часто с тонким плотной войлочным основанием, сложенным из вегетативных гиф, вначале бледно-желтоватые, затем бледно-серые, коричневатые или мышино-бледно-серые. Гифы иногда с короткими лопастными выростами. Ризоиды простые или слабо разветвленные, неокрашенные, немногочисленные. Столоны слабо выраженные или отсутствуют. Стилоспорангиеносцы до 1 см выс., 10—40(45) м в диам., фототропичные, простые, частично и с 1—2 боковыми веточками, с боковыми спорангиями и верхушечным стилоспорангием, частично и без него и тогда со стерильным окончанием, отходят от гиф субстратного мицелия или войлочного основания колонии. Веточки стилоспорангиеносцев длинные, простые или повторно разветвленные до 2 порядка; ветвления последнего порядка короткие, 150—500 × 6—10 м, прямые или слегка извилистые, обычно со слабо выраженными промежуточными вздутиями, заканчиваются стерильным шиповидным придатком. Стилоспорангии (60) 80—180(200) м в диам., вначале бледно-желтоватые, затем серые или коричневатые-серые. Колонка эллиптически-шаровидная или яйцевидная, реже шаровидная, 30—100(120) × 30—90(100) м, неокрашенная или бледно-коричневая. Ножки спорангиев изогнуты крючковидно или извилистые и в последнем случае верхушка изогнута в виде неполного спирального завитка, до 250 м длины, простые, расположены по 4—16 на промежуточных расширениях главной оси стилоспорангиеносцев и их боковых веточках. Спорангии шаровидные, (10) 15—30 м в диам., 2—10(15)-споровые, темно-коричневые или бледно-буроватые, с сосочковидной колонкой или без нее. Спорангиоспоры эллиптически-шаровидные, частично и шаровидные или неправильношаровидные, (5,5) 7—16(18) × 5—12(14) м или 7—14(16) м в диам. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. Психрофильный, с максимумом около 27° С; оптимум для развития находится ниже 20° С.

BACKUSELLA HESSELTINE et ELLIS

Mycol., 61: 863, 1969.

Ризоиды и столоны отсутствуют. Бесполое спороношение спорангиальное, представлено стилоспорангиями и спорангиями, и часто также конидиальное. Стилоспорангиеносцы нитевидные или нитевидно-цилиндрические, прямые или изогнутые, чаще дуговидно или крючковидно, моноподиально или неправильносимподиально разветвленные, с верхушечным стилоспорангием и боковыми, обычно свисающими, спорангиями и (или только) конидиями, отходят от субстрата. Веточки стилоспорангиеносцев одиночные, простые или разветвленные, чаще симподиально, прямые или изогнутые. Стилоспорангии шаровидные, коричневатые или серые, обычно с растворяющейся оболочкой. Колонка от шаровидной до цилиндрической формы. Спорангии шаровидные, малоспоровые, обычно свисающие и без колонки. Спорангиоспоры различной формы, неокрашенные, гладкие. Конидии, где они имеются, шаровидные или неправильношаровидные, буроватые, шиповатые, опадающие, возникают одиночно на боковых веточках стилоспорангиеносцев. Зигоспоровое спороношение типа *Mucor*. Гетероталлические.

Известны виды *B. circina* Ellis et Hesseltine (Syn. *Mucor pseudolamprosporus* Naganishi et Hirahara), являющегося типом рода, и *B. ctenidia* (Durrell et Fleming) Pidopl. et Milkocomb. nov. (Syn. *Thamnidium ctenidium* Durrell et Fleming).

Гесселтайн и Эллис (Hesseltine a. Ellis, l. c.) отмечают, что по наличию конидиального спороношения *Backusella* подходит к характеристике сем. *Thamniaceae*, но поместили его в сем. *Mucogaseae* на основании образования стилоспорангиев и конидий на одних и тех же спороносцах. Между тем образование конидий не характерно грибам сем. *Mucogaseae*, а наличием только одного типа спороносцев характеризуются многие представители сем. *Thamniaceae* (*Helicostylum* и др.). Поэтому род *Backusella* перенесен нами в сем. *Thamniaceae* и в нем, одновременно, устанавливается еще новая номенклатурная комбинация *B. ctenidia*.

CHOANEPHORA CURREY

Journ. Linn. Soc. Bot., 13: 578, 1873.

Syn.: *Cunninghamia* Currey, 1b.: 334; *Choanephorella* Vuill., Bull. Soc. Mycol. Fr., 20: 28, 1904 (nom. nudum); *Blakeslea* Thaxter, Bot. Gaz., 59: 353, 1914; *Gilbertella* Hesseltinge, Bull. Torrey Bot. Club, 87: 24, 1960.

Колонии быстро- или сравнительно быстро-растущие, спороносящие с различной интенсивностью, обычно с хорошо или более или менее хорошо развитым воздушным вегетативным мицелием, тяжёло-плотные или хлопьевидно-пушистые, желтые, оранжево-желтые или (при развитии спороношения) нестро-бурые или нестро-буровато-серые; с обратной стороны желтые или оранжево-желтые. Гифы неокрашенные, без поперечных перегородок, обычно с оранжевыми или желтовато-оранжевыми каплями, иногда с короткими лопастными выростами. Ризонды и столоны неизвестны. Бесполое спороношение конидиальное и (или только) спорангиальное; последнее представлено спорангиями и (или только) стилоспорангиями. Стилоспорангиеносцы извилистые или с поникающей верхушкой, реже прямые, простые (иногда слабо разветвленные только у *Ch. persicaria* Eddy var. *indica* (B. et M. Mehrotra) Milko), к основанию постепенно суживаются, чаще шероховатые, бледно-коричневатые, реже темноокрашенные (особенно в верхней части), без поперечных перегородок, отходят от гиф субстратного и частично воздушного мицелия. Стилоспорангии шаровидные или слегка приплюснутые, бурые, черно- или серо-бурые; оболочка стилоспорангиев шероховатая, обычно темно-табачно-лиловая, разрывается в меридиональном направлении на 2—4 более или менее равные доли, иногда остается у основания колонки в виде воротничка. Колонка от шаровидно-эллиптической до обратногрушевидной формы, обычно светлоокрашенная, иногда отпадающая. Спорангиеносцы прямые, дихотомически разветвленные до 2—4 порядка, к основанию постепенно суживаются, неокрашенные или бледно-коричневатые, гладкие или шероховатые, без поперечных перегородок, отходят от гиф субстратного и частично воздушного мицелия. Веточки спорангиеносцев короткие, прямые, обычно с более или менее глубокими перетяжками; ветвления последнего порядка заканчиваются плодущим вздутием. Плодущие вздутия шаро-

видные или неправильношаровидные, неокрашенные, обычно с зубчиками по всей поверхности. Спорангии 1—20-споровые, шаровидные или неправильношаровидные, без колонки, буроватые или темно-коричневые, отпадающие или с разрывающейся оболочкой, возникают одиночно на зубчиках плодущего вздутия, образуя шаровидную головку. Спорангиоспоры от эллиптической до эллиптически-шаровидной или неправильной формы, темноокрашенные или салатного оттенка, продольно исчерченные, с пучком придатков на концах, реже (односпоровые спорангии) без придатков и тогда гладкие. Придатки спорангиоспор щетиновидные, до 40 м дл., 0,5—1 м в диам., простые, растопыренные, по 5—9(12) в пучке, быстро исчезают (лизируются). Конидиеносцы прямые, цилиндрические или булавовидно-цилиндрические, обычно дихотомически разветвленные до 2—3 порядка, неокрашенные или бледно-коричневатые, без поперечных перегородок, гладкие или шероховатые, отходят от гиф субстратного и частично воздушного мицелия. Веточки конидиеносцев короткие, прямые, с более или менее глубокими перетяжками или без них; ветвления последнего порядка заканчиваются плодущим вздутием. Плодущие вздутия от шаровидной до обратногрушевидной формы, гладкие, светло-коричневатые. Конидии от шаровидной до эллиптической или удлинённо-грушевидной формы, темноокрашенные, продольно исчерченные, возникают одиночно на зубчиках плодущего вздутия, образуя шаровидную головку. Хламидоспоры известны у большинства видов. Зигоспоры шаровидные, реже неправильношаровидные, голые, темно- или красновато-бурые, исчерченные, реже (*Ch. persicaria*) не исчерченные и тогда со звездчатыми выступами, обычно с крупной каплей жира, образуются на поверхности субстрата компактной узкой зоной в месте встречи скрещивающихся половых форм, реже (*Ch. persicaria*) возникают над субстратом и тогда не образуют компактной зоны. Копулирующие отроги клещевидно изогнутые в верхней части и спирально обкручены друг вокруг друга в нижней, реже (*Ch. persicaria*) противолежащие, коричневатые. Гетероталлические. Мезофильные, с максимумом в пределах 33—36° С.

Род объединяет до 10 видов и разновидностей. Сапрофиты, распространенные в зонах с теплым и жарким климатом, где развиваются на отмерших или отмирающих цветках, реже других органах различных растений (роды *Luffa*, *Lagenaria*, *Cucurbita*, *Hibiscus*, *Solanum*, *Caspicum* и др.) или в почве. Большинство видов являются активными продуцентами β -каротина, выход которого увеличивается при совместном выращивании (+) и (—) форм.

Ключ для определения
видов

- 1a. Конидиальное спороношение развивается хорошо; спорангиальное спороношение развивается слабо и не ниже чем при 28° С 2a
- 1b. Конидиальное спороношение отсутствует; спорангиальное спороношение развивается хорошо 4a
- 2a. Конидии шаровидные, обычно с растрескивающимся экзоспорием
. *Ch. infundibulifera* (стр. 87)
- 2b. Конидии иной формы и без растрескивающегося экзоспория 3a
- 3a. Конидии эллиптические, хорошо исчерченные . . . *Ch. cucurbitarum* (стр. 87)
- 3b. Конидии удлинено-грушевидные, слабо исчерченные
. *Ch. conjuncta* (стр. 88)
- 4a. Спорангии (1) 3(5)-споровые; спорангиоспоры табачного цвета, хорошо исчерченные *Ch. trispora* (стр. 88)
- 4b. Спорангии отсутствуют; спорангиоспоры салатного цвета, слабо исчерченные . . . 5a
- 5a. Стилоспорангиеносцы темноокрашенные; колонка с воротничком у основания и часто отпадающая
. *Ch. circinans* (стр. 89)
- 5b. Стилоспорангиеносцы бледно-коричневатые; колонка не отпадающая и обычно без выраженного воротничка у основания *Ch. persicaria* (стр. 89)

Ch. infundibulifera (Currey) Sacc.,
Syll. Fung., 9 : 339, 1891 (рис. 125).

Syn.: *Cunninghamia infundibulifera* Currey,
Journ. Linn. Soc. Bot., 13 : 334, 1873; *Choanephora*
cunninghamiana Currey, 1b.: 578; *Ch.*

simsonii Cunningham, Ann. Roy. Bot. Gard.
Calcutta, 6 : 163, 1895.

Колонии хорошо или сравнительно хорошо спороносящие. Гифы нитевидные. Бесполое спороношение конидиальное, развивается обычно хорошо, и спорангиальное; последнее представлено только стилоспорангиями, развивается слабо и не ниже чем при 28° С. Стилоспорангиеносцы бледно-коричневатые, до 0,7 см выс., 15—45 μ в диам. в верхней части, довольно часто пронизаны гифами. Стилоспорангии (35) 60—140(200) μ в диам. Колонка шаровидно-эллиптическая, яйцевидная или обратногрушевидная, реже иной формы, 40—100(130) $\times$ 30—70(90) μ , бледно-коричневато-лиловая, обычно без выраженного воротничка у основания. Спорангиоспоры эллиптические, частично и эллиптически-шаровидные, 12—22(25) $\times$ (6) 8—14 μ , табачного цвета, более или менее хорошо исчерченные. Конидиеносцы до 0,5 см выс., 10—40 μ в диам. в верхней части, неокрашенные или бледно-коричневатые, обычно гладкие, часто пронизаны гифами. Плодущие вздутия шаровидно-эллиптические, яйцевидные или слегка конические, 20—25 μ в диам., коричневатые или бледно-табачно-коричневатые, быстро спадающие, часто пролиферируют 1—3(5) простыми свисающими гифами. Конидии шаровидные, эллиптически-шаровидные, неправильношаровидные, частично и иной формы, (10) 12—16(18) $\times$ 8—12(14) μ или (10) 12—16 μ в диам., бурые или табачно-бурые, слабо исчерченные, с ножковидным придатком и обычно с растрескивающимся экзоспорием, часто прорастают находясь еще на конидиеносце, образуя свисающие тяжи. Хламидоспоры от шаровидной до эллиптической или цилиндрической формы, 15—35 $\times$ 10—20 μ , промежуточные, чаще одиночные, образуются в воздушном мицелии. Зигоспоры 40—80(90) μ в диам., исчерченные, образуются на поверхности субстрата. Копулирующие отростки клещевидно изогнутые, 15—30 μ в диам. в расширенной части.

Ch. cucurbitarum (Berk. et Ravenel) Thaxter, Rhodora, 5 : 102, 1903
(рис. 126).

Syn.: *Rhopalomyces cucurbitarum* Berk. et Ravenel, Grevillea, 3 : 109, 1875; *Choanephora americana* Moeller, Phycomycet. u. Ascomycet.: 393, 1901; *Cunninghamella mandshurica* Saito et Naganishi, Bot. Mag., Tokyo, 29 :

285, 1915; *Ch. mandshurica* (Saito et Naganishi) Tai, Sinensia, 4: 219, 1934; *Ch. heterospora* B. et M. Mehrotra, Mycol., 53: 467, 1961.

Колонии хорошо или сравнительно хорошо спороносящие. Гифы нитевидные. Бесполое спороношение конидиальное, развивается хорошо или сравнительно хорошо, и спорангиальное; последнее представлено только стилоспорангиями, развивается слабо и обычно не ниже чем при 28° С. Стилоспорангиеносцы до 0,5 см выс., 15—40 м в диам. в верхней части, бледно-коричневатые или бледно-табачно-коричневатые, гладкие или шероховатые. Стилоспорангии (30) 50—120(150) м в диам. Колонка яйцевидная или обратногрушевидная, реже эллиптически-шаровидная, (30) 40—80(100) × (25) 35—70(100) м, коричневатая или коричневато-бледно-лиловая, обычно без выраженного воротничка у основания. Спорангиоспоры эллиптические, эллиптически-веретеновидные, 14—26 × 8—15 м, салатного цвета, слабо или сравнительно слабо исчерченные. Конидиеносцы до 0,8 см выс., 10—35 м в диам. в верхней части, неокрашенные или бледно-коричневатые. Плодущие вздутия шаровидные, эллиптически-шаровидные, обратногрушевидные, 20—60 м в диам., коричневатые или бледно-коричневатые. Конидии табачно-буроватые или кофейного цвета, часто с коротким ножковидным придатком, эллиптические, 12—20(24) × 8—12(14) м, хорошо исчерченные, реже (главным образом в случае выращивания на тонком слое агаровой среды или при 26° С и выше) аномальные — шаровидно-эллиптические, обратногрушевидные, частично и неправильной формы, до 40 м в диам. или в длину, слабо исчерченные. Хламидоспоры от шаровидной до эллиптической или цилиндрической формы, 10—30 × 10—20 м, промежуточные, чаще одиночные, образуются в воздушном мицелии. Зигоспоры 40—100 м в диам., исчерченные, образуются на поверхности субстрата. Копулирующие отростки клещевидно изогнутые, 12—35 м в диам. в расширенной части.

Ch. conjuncta Couch, Elisha Mitchell Sci. Soc., 41: 143, 1925 (рис. 127).

Конидии удлинено-яйцевидные, удлинено-грушевидные, удлинено-каплевидные, частично эллиптически-шаровидные и неправильноэллиптические, 8—20(24) × 6—10(12) м, слабо исчерченные. Зигоспоры час-

то с коротким боковым придатком, образованным копулирующим отростком (как у *Thamnidium fulvum* (Schroet.) Milk.). В остальном, как и предыдущий вид.

Ch. trispora (Thaxter) Sinha, Proc. Indian Acad. Sci., 11: 167, 1940 (рис. 128).

Syn.: *Blakeslea trispora* Thaxter, Bot. Gaz., 58: 353, 1914; *Choanephora dichotoma* Gangrup, Besoek. Proefstat. Medel., 3: 5, 1923 (nom. nudum).

Колонии хорошо или сравнительно хорошо спороносящие. Гифы нитевидные и часто с более или менее глубокими перетяжками или мелкими лопастными выростами, иногда переплетаются, образуя клубки. Бесполое спороношение только спорангиальное, представлено стилоспорангиями и спорангиями. Стилоспорангиеносцы до 0,5 см выс., 10—25 м в диам. в верхней части, неокрашенные или бледно-коричневатые. Стилоспорангии немногочисленные, (20) 50—100(120) м в диам., образуются не ниже чем при 28° С. Колонка яйцевидная, эллиптически-шаровидная или обратногрушевидная, 30—80(100) × 20—40(60) м, коричневатая или бледно-лилово-коричневатая, обычно с более или менее хорошо выраженным воротничком у основания. Спорангиеносцы до 0,5 см выс., 10—40 м в диам. в верхней части, неокрашенные или бледно-коричневатые. Плодущие вздутия шаровидные, 30—80 м в диам., с зубчиками по всей поверхности. Спорангии эллиптически-шаровидные, 12—16 × 10—14 м, (1) 3(5)-споровые, отпадающие, обычно многочисленные и образуются при 18° С и выше. Спорангиоспоры эллиптические, эллиптически-шаровидные, 8—14 × 4—8 м, табачного или светло-табачного цвета, хорошо исчерченные, реже (односпоровые спорангии) гладкие и тогда без придатков на концах, обычно неправильной формы и до 16 × 10 м. Хламидоспоры от шаровидной до эллиптической формы, 8—15 × 10—12 м, промежуточные, обычно одиночные, образуются в воздушном мицелии. Зигоспоры 40—60 м в диам., исчерченные, образуются на поверхности субстрата. Копулирующие отростки клещевидно изогнутые, 10—20 м в диам. в расширенной части.

Ch. circinans (Naganishi et Kawakami) Hesseltine et Benjamin, Mycol. 43: 124, 1957 (рис. 129).

Syn.: *Blakeslea circinans* Naganishi et Kawakami, Bull. Fac. Eng. Hiroshima Univ., 4: 183, 1955; *Choanephora circinans* (Naganishi et Kawakami) Hesseltine et Benjamin var. *prolifera* B. et M. Mehrtens, Mycopathol. et Mycol. Appl., 22: 34, 1964.

Колонии хорошо спороносящие. Гифы нитевидные. Бесполое спороношение спорангиальное, представлено только стилоспорангиями, развивается хорошо при 18° С и выше. Стилоспорангиеносцы до 0,6 см выс., 10—35 μ в диам. в верхней части, кофейного или рыжевато-кофейного цвета и более темноокрашенные вверху. Стилоспорангии (30) 50—150(180) μ в диам., иногда абортивные и тогда часто пролиферируют, от чего стилоспорангиеносцы с промежуточными вздутиями. Колонка обратнотрушевидная, реже яйцевидная или иной формы, (10) 30—120(150) $\times$ (10) 25—80 μ , обычно рыжевато-кофейного оттенка, у основания с хорошо выраженным воротничком, часто отпадает, от чего стилоспорангий кажется без колонки. Спорангиоспоры эллиптические, на концах заостренные, 8—12(14) $\times$ 4,5—8 μ , иногда слегка неравнобокие, слабо исчерченные, салатного цвета. Хламидоспоры от шаровидной до эллиптической или цилиндрической формы, 15—25 $\times$ 10—15 μ , промежуточные, чаще одиночные, образуются в воздушном мицелии. Зигоспоры 40—80(90) μ в диам., исчерченные, образуются на поверхности субстрата. Копулирующие отростки клещевидно изогнутые, 20—35 μ в диам. в расширенной части.

Ch. persicaria Eddy, Phytopathol., 15: 610, 1925 (рис. 130).

Syn.: *Gilbertella persicaria* (Eddy) Hesseltine, Bull. Torrey Bot. Club, 87: 24, 1960.

Колонии хорошо спороносящие. Гифы нитевидные. Бесполое спороношение спорангиальное, представлено только стилоспорангиями, развивается обычно хорошо при 18° С и выше. Стилоспорангиеносцы до 0,6 см выс., 20—40 μ в диам. в верхней части, неокрашенные или бледно-коричневатые. Стилоспорангии (30) 50—150(240) μ в диам. Колонка яйцевидная или обратнотрушевидная, реже эллиптически-шаровидная или цилиндрическая, 20—100(150) $\times$ 30—80(100) μ , неокрашенная или бледно-коричневато-лиловая,

обычно с зернистым содержимым и без выраженного воротничка у основания. Спорангиоспоры эллиптически-шаровидные, частично и эллиптические, 6—12 $\times$ 4—3(10) μ , иногда слегка неравнобокие, слабо исчерченные, салатного цвета, с зернистым содержимым и (или) каплей жира. Хламидоспоры от шаровидной до эллиптической или цилиндрической формы, 20—35 $\times$ 12—30 μ , промежуточные, чаще одиночные, образуются в воздушном мицелии. Зигоспоры (30) 40—80(100) μ в диам., со звездчатыми выступами, образуются над субстратом и частично на его поверхности. Копулирующие отростки противолежащие, 30—60 μ в диам. в расширенной части.

RADIOMYCES EMBREE

Amer. Journ. Bot., 46: 25, 1959.

Ризоиды и столоны хорошо выражены. Стилоспорангии отсутствуют. Спорангиеносцы прямые, булабовидные, окрашенные, с многочисленными веточками на верхушечном вздутии. Веточки спорангиеносцев прямые, простые, заканчиваются плодущим шаровидным вздутием, отходят радиально от всей поверхности верхушечного вздутия спорангиеносца, образуя сложную головку. Спорангии шаровидные, с тонкими булабовидными придатками по всей поверхности, возникают одиночно на зубчиках плодущего вздутия, образуя головку. Спорангиоспоры неокрашенные. Зигоспоры окружены сетчатым перидием.

Монотипный.

R. spectabilis Embree, Amer. Journ. Bot., 46: 25, 1959 (рис. 131).

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, пушистые или рыхлопушистые, 0,5—1 см выс., с войлочным или плотновойлочным основанием, вначале фиолетовые или синевато-фиолетовые, затем темно- или черно-серые. Гифы неокрашенные, с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками или без них. Ризоиды разветвленные, бледно-буроватые и более темноокрашенные в верхней части. Столоны хорошо выраженные, светло- или дымчато-коричневые и более темноокрашенные ближе к ризоиду, с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками. Спорангиеносцы прямые, 500—2500 μ дл., отходят по

1(2) от шейки ризонда, состоят из главной оси и многочисленных веточек на ее верхушечном вздутии. Главная ось спорангиеносца простая, булабовидная, $200-2000 \times 10-30$ м, бурая или серовато-бурая, гладкая, без поперечных перегородок. Верхушечное вздутие главной оси шаровидное или эллиптически-шаровидное, $30-50$ м в диам., бледно-буроватое. Веточки прямые, простые, нитевидные-шпловидные, $20-150 \times 3-5$ м, темно-коричневые или бледно-буроватые, часто с поперечной перегородкой вверху, заканчиваются плодущим вздутием, отходят радиально от всей поверхности верхушечного вздутия главной оси, образуя сложную головку. Головка шаровидная, $150-250$ м в диам., вначале неокрашенная, затем серая или светло-серая. Плодущие вздутия шаровидные, $15-22$ м в диам., бледно-коричневатые, с более или менее крупными зубчиками по всей поверхности. Спорангии шаровидные или неправильношаровидные, $5-10 \times 4-7$ м, содержат $15-25$ спорангиоспор, без колонки, усеянные тонкими булабовидными придатками до 2 м дл., с пленчатой растворяющейся оболочкой, возникают одиночно на зубчиках плодущего вздутия, образуя головку. Головка шаровидная, $25-35$ м в диам. Спорангиоспоры цилиндрические или палочковидные, на концах закругленные, $3-4(5) \times 0,8-1,2$ м, прямые или слегка изогнутые, неокрашенные, гладкие. Хламидоспоры неизвестны. Зигоспоры многочисленные, шаровидные, $40-80(90)$ м в диам., окружены сетчатым перидием, буроватые или рыжевато-буроватые, гладкие, с крупной каплей жира, образуются между копулирующими отростками над субстратом и на его поверхности. Копулирующие отростки противолежащие, обычно одинаковых размеров, с мутовкой придатков на каждом из них. Придатки отростков бурые, обычно серповидно или дуговидно изогнутые и более или менее плотно окружают зигоспору, слабо разветвленные, до 12 в мутовке. Гомоталлический. Термотолерантный, с максимумом около 45°C .

COKEROMYCES SHANOR

Mycol., 42 : 272, 1950.

Стилоспорангии отсутствуют. Спорангиеносцы простые, булабовидные, прямые или извилистые, с многочисленными спорангиеносными ножками на верхушечном вздутии. Ножки спорангиев простые, длинные, ните-

видные, изогнутые, отходят от всей поверхности верхушечного вздутия спорангиеносца. Спорангии шаровидные, содержат до 25 спорангиоспор. Зигоспоровое спороношение типа рода *Mucor*.

Моногинный.

C. recurvatus Poitras, Mycol., 42 : 272, 1950 (рис. 132).

Колонии сравнительно медленно растущие, хорошо спороносящие, бархатистые или зернистые, $0,1-0,2$ см выс., вначале темно- или черно-серые, с узким неокрашенным краем, затем синевато- или буровато-темно-серые. Гифы неокрашенные, $4-10$ м в диам., с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками и обычно промежуточными или верхушечными вздутиями до 60 м в диам. Ризонды и столоны отсутствуют. Спорангиеносцы простые, булабовидные, слегка извилистые или дуговидно изогнутые, реже прямые, $200-300 \times 4-12$ м, с верхушечным вздутием, от которого отходят многочисленные спорангиеносные ножки, серовато-коричневые или бледно-буроватые, гладкие и шероховатые в верхней части, без поперечных перегородок, отходят от гиф субстратного мицелия. Верхушечное вздутие спорангиеносцев шаровидное, яйцевидное или слегка обратногрушевидное, $10-35(15)$ м в диам., серовато-темно-коричневое или бледно-буроватое, гладкое. Ножки спорангиев простые, нитевидные, $60-120 \times 1,5-2$ м, изогнуты червеобразно или в виде спирального завитка, бурые, гладкие, без поперечных перегородок, отходят от всей поверхности верхушечного вздутия спорангиеносца, образуя головку. Головка шаровидная или неправильношаровидная, $80-150$ м в диам., рыхлая, черно- или синевато-серая. Спорангии шаровидные, реже неправильношаровидные, $8-14$ м в диам., $10-25$ -споровые, гладкие, синевато-серые, отпадающие, образуются одиночно на ножке. Спорангиоспоры эллиптически-шаровидные, частично и неправильношаровидные, $3-4 \times 2,5-3,5$ м или $3-4$ м в диам., гладкие, светло-синеватые. Хламидоспоры неизвестны. Оидии немногочисленные или сравнительно многочисленные, шаровидные, до 20 м в диам., образуются в субстрате и на его поверхности. Зигоспоры шаровидные, $30-60$ м в диам., голые, бурые, со звездчатыми выступами и каплями жира, образуются на поверхности субстрата. Копулирующие отростки противолежащие, частично и слегка

клевцевидно изогнутые, одинаковые или почти одинаковые по размерам. Мезофильный, с максимумом около 37° С.

SYNCEPHALASTRUM SCHROET.

In Cohn's Kryptogamenfl. v. Schles., 3 : 217, 1886.

Ризоиды и столоны имеются. Мероспорангиеносцы нитевидно-цилиндрические, неправильносимподиально разветвленные, заканчиваются плодущим вздутием. Веточки мероспорангиеносцев простые, заканчиваются плодущим вздутием. Мероспорангии простые, расположены радиально по всей поверхности плодущего вздутия, образуя шаровидную головку. Зигоспоровое спороношение типа *Mucor*.

Монотипный.

S. racemosum Cohn ex Schroet., in Cohn's Kryptogamenfl. v. Schles., 3 : 217, 1886 (рис. 133).

Syn.: *S. nigricans* Vuill., Journ. Bot. Paris, 1 : 336, 1887; *S. elegans* Marchal, Bull. Soc. Belge Microscop., 18 : 124, 1892; *S. cinereum* Bain., Bull. Soc. Mycol. Fr., 23 : 222, 1907; *S. fuliginosum* Bain., 1 b. : 223; *S. javanicum* Raciborski, Bull. Intern. Cracov. Acad. Sci. Mat.-Nat.: 347, 1909.

Колонии быстрорастущие, хорошо спорносящие, со слабо развитым воздушным вегетативным мицелием или без него, войлочные или пушистовойлочные, 0,2—1 см выс., вначале серые или свинцово-серые, с неокрашенным широким краем, затем темно-свинцово-серые или оливково-темно-серые. Гифы неокрашенные, с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками. Ризоиды слабо разветвленные, неокрашенные. Столоны выражены в различной степени, коричневые, с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками. Мероспорангиеносцы нитевидно-цилиндрические, до 1 см выс., 10—25 м в диам., прямые или дуговидно изогнутые, реже с поникающей верхушкой, коричневые или металлически-коричневые и более темноокрашенные вверху, гладкие, заканчиваются плодущим вздутием, отходят от столона, шейки ризоида или от субстрата, вначале простые, без поперечных перегородок, затем неправильносимподиально разветвленные и с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками.

Веточки мероспорангиеносцев прямые или слегка дуговидно изогнутые, 25—150(300) × 10—20 м, простые, заканчиваются плодущим вздутием. Плодущие вздутия шаровидно-эллиптические, реже иной формы, 20—80 × 20—60 м, бледно-оливковые или коричневато-бледно-оливковые, с мелкочапчатой поверхностью. Мероспорангии (3)5—10(18)-споровые, сидячие, 20—35 × 4—6 м, простые, отходят радиально от всей поверхности плодущего вздутия, образуя шаровидную головку. Головка (40)80—150 м в диам., вначале неокрашенная, затем темно- или шиферно-серая. Мероспорангиспоры бледно-оливковые, гладкие или шероховатые, 3—8 м в диам., вначале короткобочковидные, частично и коротклиновидные, затем шаровидные или неправильношаровидные. Зигоспоры шаровидные, 50—90 м в диам., с низкими пирамидальными выступами, темно- или черно-бурые, образуются над субстратом между копулирующими отростками. Копулирующие отростки более или менее цилиндрические, противолежащие, одинаковых размеров, 40—60 × 12—20 м, неокрашенные и ближе к зигоспоре коричневые. Гетероталличный. Термотолерантный, с максимумом 46—48° С.

Сапрофит; распространен довольно широко в почве, на экскрементах животных и гниющих растительных субстратах.

SYNCEPHALIS v. TIEGH.

et le MONNIER

Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 5, 17 : 372, 1873.

Syn.: *Microcephalis* Bain., Étude Mucorinées, Thèse: 114, 1882; *Clavocephalis* Bain., 1 b. : 120; *Monocephalis* Bain., 1 b. : 123; *Syncephalopsis* Boedijn, Sydowia, 12 : 353, 1958 (1959); *Syncephalidium* Badura, Allionia, 9 : 175, 1963.

Гифы неокрашенные, очень тонкие, с аппрессориями и далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками, простираются по субстрату и гифам гриба-хозяина. Аппрессории мелкие. Гаустории короткостеvidно разветвленные. Ризоиды неокрашенные, реже бледно-коричневые, обычно простые и с поперечными перегородками, представлены 2—5(7) короткими выростами основания мероспорангиеносца. Столоны отсутствуют. Мероспорангиеносцы булабовидные, к верхушке суживаются, реже расширяются или одинакового диаметра на протяжении всей своей длины, обычно прямые,

простые и одноклеточные, неокрашенные, желтоватые или коричневатые, гладкие, одиночные, реже собраны в пучки, отходят от гиф гриба-хозяина. Верхушечное (плодущее) вздутие мероспорангиеносцев приплюснуто-шаровидное или обратноконическое, реже шаровидное, бледно-коричневатое, гладкое или с мелкозубчатой поверхностью. Мероспорангии (1)2—10(15)-споровые, простые или у основания раздвоенные и реже слабо разветвленные, возникают до 20(25) непосредственно на верхушечном вздутии мероспорангиеносцев (сидячие) и реже (*S. wynnianae* Thaxter и *S. rynosperma* Thaxter) на его коротких лопастных выростах, расположены радиально или параллельно. Мероспорангиоспоры шаровидные, цилиндрические, реже иной формы, гладкие, шероховатые или с сетчатым утолщением, чаще бледноокрашенные, сухие или окружены слизью, обычно эндогенные, собраны в шаровидные или неправильношаровидные головки. Головки чаще коричневато-оранжевые. Зигоспоры шаровидные, голые, обычно с мелкими звездчатыми выступами, рыжевато-коричневые, образуются между копулирующими отростками или в виде выроста над местом их слияния, известны не у всех видов. Копулирующие отростки параллельнолежащие, реже клещевидно изогнутые вверху и спирально обкручены друг вокруг друга в нижней части, одинаковых или более или менее одинаковых размеров, часто с короткими лопастными выростами и поперечными перегородками. Гомо- или гетероталлические.

ТИП *S. CORDATA* v. TIEGH. et le MONNIER

В роде насчитывается около 36 наименований видов и разновидностей. Многие из них недостаточно полно описаны и известны только по этим описаниям. Обязательны биотрофные паразиты, обычно на различных мукоровых грибах, развивающиеся чаще на экскрементах животных. Вызывают сильное угнетение развития гриба-хозяина.

Ключ для определения видов

- 1а. Мероспорангиеносцы изогнуты крючковидно или (вверху) в виде неполного спирального завитка; мероспорангии простые *S. cornu* (стр. 92)

- 1б. Мероспорангиеносцы прямые или только слегка изогнутые; мероспорангии чаще раздвоенные у основания 2а
- 2а. Мероспорангиеносцы до 150 м дл., с несколькими мелкими промежуточными расширениями; мероспорангии расположены кругом по краю приплюснутой части верхушечного вздутия мероспорангиеносцев . . . *S. nodosa* (стр. 93)
- 2б. Мероспорангиеносцы больших размеров и без промежуточных расширений; мероспорангии расположены по всей поверхности верхней половины верхушечного вздутия мероспорангиеносцев. . . 3а
- 3а. Мероспорангиеносцы одиночные; мероспорангии у основания раздвоенные, а также и простые; мероспорангиоспоры превышают 10 м в дл. *S. intermedia* (стр. 93)
- 3б. Мероспорангиеносцы собраны в пучки; мероспорангии простые; мероспорангиоспоры не превышают 9(10) м в дл. *S. fasciculata* (стр. 93)

S. cornu v. Tiegh. et le Monnier,
Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 5, 17:376, 1873
(рис. 134).

Syn.: *S. curvata* Bain., Ann. Sci. Nat. Bot.,
sér., 6, 15:93, 1883.

Колонии на *Mucor* sp. без воздушного вегетативного мицелия, вначале неокрашенные, затем светло-кирпичного цвета. Мероспорангиеносцы изогнуты крючковидно или (вверху) в виде неполного спирального завитка, 120—180(200) м дл., к верхушке постепенно расширяются и обычно перетянутые под верхушечным вздутием, вверху 18—26(30) м в диам., у основания 6—10 м в диам. и с ризоидом, простые, коричневатые, отходят одиночно от гиф гриба-хозяина. Верхушечное вздутие мероспорангиеносцев приплюснуто-шаровидное, 20—36 м в диам., коричневатое, с мелкозубчатой поверхностью в верхней половине. Мероспорангии 4—6-споровые, 25—35 × 4—6,5 м, простые, сидячие, расположены по всей поверхности верхней половины верхушечного вздутия мероспорангиеносцев, образуя короткую колонку. Мероспорангиоспоры эндогенные или псевдоэндогенные, цилиндрические или эллиптически-цилиндрические, (6)8—12 × 4—6,5 м, гладкие или очень мелкошиповатые, светло-кирпичного цвета, сухие или окружены слизью, собраны в короткие колонки или

неправильношаровидные головки. Головки коричневато-кирпичного цвета. Зигоспоры шаровидные, 18—26 μ в диам., с мелкими выступами. Копулирующие отростки короткие, нитевидные. Гетероталличный.

S. nodosa v. Tiegh., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 1: 131, 1875 (рис. 135).

Колонии на *Mucor* sp. без воздушного вегетативного мицелия, красновато- или кирпично-коричневатые. Мероспорангиеносцы прямые или слегка извилистые, 80—150 $\times$ $\times$ 8—10 μ , к верхушке слегка суживаются, у основания с ризоидом, неокрашенные или бледно-коричневатые, простые, с 2—6(8) мелкими бочонковидными промежуточными расширениями до 15 μ в диам., имитируя узлы и междоузлия, отходят одиночно и реже по 2—3 от гиф гриба-хозяина. Верхушечное вздутие мероспорангиеносцев обратногрушевидное, приплюснутое, 10—18(24) μ в диам., гладкое, бледно-коричневатое. Мероспорангии 3—5-споровые, 18—25 $\times$ 4—6 μ , у основания раздвоенные или слабо разветвленные, сидячие, расположены кругом по краю приплюснутой части верхушечного вздутия мероспорангиеносцев, образуя короткую, рыхлую колонку. Мероспорангиоспоры эндогенные, цилиндрические, на концах усеченные, или бочонковидные, 6—12 $\times$ 4—6 μ , коричневатые или коричневато-бледно-оливковые, с выраженным сетчатым утолщением, образованным оболочкой мероспорангия, обычно окружены слизью, собраны в шаровидные головки. Головки 20—35 μ в диам., рыжевато-темно-коричневые. Зигоспоры шаровидные, 25—30 μ в диам., рыжевато-темно-коричневые, с мелкими звездчатыми выступами. Копулирующие отростки параллельнолежащие, у основания часто обкручены друг вокруг друга, обычно слегка неодинаковых размеров; более крупный отросток с несколькими поперечными перегородками и мелкими лопастными выростами. Гетероталличный.

Ван Тигем (v. Tieghem, l. c.) отмечает у этого вида стилоспоры; у исследованных нами культур они не наблюдались и наличие их у вида не подтверждено и другими авторами.

S. intermedia v. Tiegh., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 1: 127, 1875 (рис. 136).

Колонии на *Mucor piriformis* без воздушного вегетативного мицелия, желтые или золотисто-желтые. Мероспорангиеносцы пря-

мые, одинакового диаметра на протяжении всей своей длины или к верхушке только слегка суживаются, 200—600(800) $\times$ 10—20 μ , желтовато-бледно-коричневые, у основания с ризоидом, простые, отходят по 1(3) от гиф гриба-хозяина. Верхушечное вздутие мероспорангиеносцев обратногрушевидное, часто слегка приплюснутое, 20—40 μ в диам., бледно-коричневатое, с мелкозубчатой поверхностью в верхней половине. Мероспорангии 3—5-споровые, 25—35 $\times$ 4,5—6(8) μ , у основания раздвоенные, а также и простые, сидячие, расположены по всей поверхности верхней половины верхушечного вздутия мероспорангиеносцев, образуя полушаровидную головку. Мероспорангиоспоры эндогенные, цилиндрические, на концах усеченные, эллиптически-цилиндрические, 8—12(14) $\times$ 4,5—6 μ , с более или менее хорошо заметным сетчатым утолщением, желтоватые или салатно-желтоватые, окружены слизью, собраны в шаровидные или неправильношаровидные головки. Головки 40—60(80) μ в диам., вначале неокрашенные, затем коричневато- или рыжеватожелтые. Зигоспоровое спороношение неизвестно.

S. fasciculata v. Tiegh., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 1: 130, 1875 (рис. 137).

Колонии на *Mucor* sp. с хорошо развитым рыхлопушистым или паутинистым воздушным вегетативным мицелием, неокрашенные, очень редко бледно-желтоватые. Мероспорангиеносцы прямые, 200—500(600) μ дл., к верхушке постепенно суживаются, вверху 6—8 μ в диам., у основания 15—22 μ в диам., с ризоидом или без него и в последнем случае внезапно суживаются в короткую ножку, иногда с одной или несколькими поперечными перегородками в нижней части, неокрашенные, простые, собраны обычно по 3—9(12) в растопыренные пучки, отходят чаще от гиф субстратного мицелия гриба-хозяина. Верхушечное вздутие мероспорангиеносцев шаровидное или слегка приплюснутое, 25—35 μ в диам., неокрашенное, с шероховатой поверхностью в верхней половине. Мероспорангии 3—4-споровые, 22—35(40) $\times$ 3—4 μ , простые, сидячие, расположены по всей поверхности верхней половины верхушечного вздутия мероспорангиеносцев, образуя полушаровидную головку. Мероспорангиоспоры эндогенные или псевдоэндогенные, цилиндрические, на концах усеченные или слегка закругленные,

частично и конически-цилиндрические, 7—9(10) × 3—4 м, неокрашенные или бледно-салатного оттенка, шероховатые, обычно с двумя каплями жира, окружены слизью, реже сухие, собраны в шаровидные или неправильношаровидные головки. Головки 60—80 м в диам., неокрашенные или (при старении культуры) бледно-коричневатого оттенка. Зигоспоровое спороношение неизвестно.

PIPTOCERPHALIS D B.

Abh. Senck. Naturf. Ges., 5 : 356, 1865.

Syn.: *Mucoricola* Nieuwland, Amer. Midland Nat., 4 : 82, 1916 (nom. nudum).

Гифы неокрашенные или бледно-коричневые, очень тонкие, с аппрессориями и далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками. Аппрессории мелкие. Гаустории короткокостевидно разветвленные. Ризоиды слабо разветвленные, бледно-коричневые, имеются не у всех видов. Столоны выражены в различной степени, бледно-коричневые, имеются у небольшого числа видов. Мероспорангиеносцы нитевидные или нитевидно-цилиндрические, прямые, довольно быстро спадающие, коричневые, с далеко отстоящими друг от друга поперечными перегородками, многократно дихотомически разветвленные, гладкие или с мелкими шипиками, расположенными правильными продольными рядами, отходят по 1—3(5) от субстрата или верхушки дуги столона. Веточки мероспорангиеносцев прямые, различной длины. Спороклядии обычно обратнотрубчатые или приплюснуто-сердцевидные и в последнем случае более или менее глубоко крестообразно-надрезанные на верхней выпуклой стороне, гладкие или с мелкими зубчиками, коричневые, одноклеточные, отпадающие, образуются одиночно на верхушке веточек мероспорангиеносцев последнего порядка ветвления. Мероспорангии (1)2—8(12)-споровые, простые или у основания раздвоенные, реже слабо разветвленные, сидячие, возникают до 25 на спороклядии, образуя головку. Мероспорангиоспоры обычно цилиндрические или веретеновидные, неокрашенные или коричневые, гладкие или шероховатые, сухие, реже окружены слизью, эндогенные или псевдоэндогенные, реже экзогенные и в последнем случае образуются одиночно (*P. benjaminii* (E m b r e e) B e

n j a m i n и *P. unispora* B e n j a m i n) или по две в акропетальной цепочке (*P. lepidula* (M a r s h a l) B e n j a m i n). Зигоспоры шаровидные, голые, рыжевато-коричневые, с мелкоямчатой поверхностью или низкими звездчатыми выступами, образуются между копулирующими отростками или в виде выроста над местом их слияния, известны не у всех видов. Копулирующие отростки параллельнолежащие или слегка клещевидно изогнутые вверху и спирально обкручены друг вокруг друга в нижней части. Гомо- или гетероталлические.

ТИП P. FRESENIANA D B.

В роде насчитывается около 25 наименований видов и разновидностей. Многие из них недостаточно полно описаны и известны только по этим описаниям. Обязательные биотрофные паразиты, обычно на других муконовых грибах, развивающиеся на экскрементах животных. Не вызывают заметного угнетения развития гриба-хозяина.

P. arrhiza v. T i e g h. et l e M o n n i e r, Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 5, 17 : 366, 1873 (рис. 138).

Столоны отсутствуют. Мероспорангиеносцы до 1 см выс., 10—20 м в диам., коричневые или светло-коричневые, с очень мелкими шипиками, расположенными правильными продольными рядами, дихотомически разветвленные до 9—11 порядка, иногда с ризоидом у основания, отходят от субстрата. Веточки мероспорангиеносцев последнего порядка ветвления 8—30 × 3—4 м, часто короткораздвоенные. Спороклядии приплюснуто-сердцевидные, 8—15 × 6—10 м, с несколькими мелкими бугорками на морфологически верхней стороне и более или менее глубоко крестообразно-надрезанные, коричневые. Мероспорангии 2—3(4)-споровые, 14—16 × 4,5—5 м, простые, частично и раздвоенные у основания, образуются по 10—15 на спороклядии. Мероспорангиоспоры эндогенные, цилиндрические, частично и слегка конические, (3,5)4—6(7) × (2,5)3—4 м, бледно-коричневые, гладкие, сухие (не окружены слизью). Зигоспоры шаровидные, 25—45 м в диам., рыжевато-коричневые, с мелкими звездчатыми выступами. Копулирующие отростки параллельнолежащие. Гетероталлический.

MYCOTYPHA F E N N E R

Mycol., 24 : 187, 1932.

Колонии медленно растущие, хорошо спороносящие, без воздушного вегетативного мицелия, дерновистые или пушисто-дерновистые, темноокрашенные. Гифы коричневатые или (в месте прикрепления конидиеносцев) бледно-оливковые, иногда с промежуточными вздутиями. Ризоиды и столоны отсутствуют. Конидиеносцы питевидные, к основанию слегка суживаются, прямые или извилистые, простые, реже слабо разветвленные (с 1—2 веточками), светло-оливковые (особенно при старении культуры), с поперечными перегородками, заканчиваются плодущим вздутием, отходят от гиф субстратного и реже воздушного мицелия. Плодущие вздутия цилиндрические, на верхушке закругленные, частично и эллиптические или эллиптически-цилиндрические, бледно-коричневатые, с мелкочапчатой поверхностью. Конидии сидячие, от цилиндрической до шаровидной формы, гладкие, неокрашенные или бледноокрашенные, образуются по всей поверхности плодущих вздутий. Хламидоспоры неизвестны. Зигоспоровое спороношение типа *Miscog*. Гомо- или гетероталлические. Термотолерантные, с максимумом около 47° C.

ТИП M. MICROSPORA F E N N E R

Род объединяет 2 вида. Сапрофиты.

По данным Юнга (Young, 1969), оболочка конидий у вида *M. africana* двухслойная, что заметно в период их прорастания. На основании этого он приходит к выводу, что их следует считать односпоровыми спорангиолами и соответственно этому предлагает перенести род *Mycotypha* в сем. Thamnidaceae. По нашему мнению, род следует оставить в сем. Cunninghamellaceae, так как двухслойная оболочка спор, проявляющаяся только при прорастании последних, не свидетельствует об их эндогенном образовании.

M. africana Novak et Backus, Mycol., 55 : 793, 1963 (рис. 139).

Колонии 0,2—0,3 см выс., вначале темно-серые, с неокрашенным узким краем, затем лилово- или буровато-темно-серые. Гифы субстратного мицелия со вздутиями. Вздутия гиф неправильношаровидные, 40—80 м в

диам., промежуточные или верхушечные, иногда без содержимого. Конидиеносцы в верхней части 7—12 м в диам., без поперечных перегородок, в нижней — 2—6 м в диам. и с поперечными перегородками. Плодущие вздутия (25) 200—300(500) × (15) 20—30(40) м. Конидии бледно-оливкового оттенка, неоднородные: короткоцилиндрические или слегка клиновидные, 4—7 × 2—3,5 м, многочисленные, и шаровидные или неправильношаровидные, 2—4 м в диам., сравнительно многочисленные. Оидии немногочисленные, шаровидные, 8—12 м в диам., образуются в субстрате и на его поверхности. Зигоспоры шаровидные или с боков слегка сжатые, 30—60 м в диам., со звездчатыми выступами, бурые, образуются на поверхности субстрата и частично над субстратом. Копулирующие отростки противолежащие, прямые или слегка изогнутые, обычно одинаковых размеров. Гомоталлический.

RADIOMYCOPSIS P I D O P L.

et M I L K O gen. nov.

Ризоиды и столоны хорошо выраженные. Конидиеносцы простые, прямые, булабовидные, темноокрашенные, без поперечных перегородок, с многочисленными плодущими вздутиями на верхушечном расширении. Плодущие вздутия булабовидные или цилиндрически-булабовидные, прямые, состоят из цилиндрической ножки и продолговато вздутой плодущей части, отходят радиально от всей поверхности верхушечного расширения конидиеносцев, образуя головку. Конидии образуются одиночно на зубчиках спорообразующей части вздутия. Зигоспоры окружены сетчатым перидием.

Descriptio. Rhizoidibus et stolonibus bene evolutis. Conidiophoris simplicibus, rectis, clavatis, coloratis, tumoribus fructiferibus numerosis in apice dilatato ornatis. Tumoribus fructiferis clavatis vel cylindraceo-clavatis, rectis et parte fertile elongato-inflato praeditis, capitulo (radialiter) in tumore conidiophori dispositis. Conidiis singularibus, in denticuli partis fertilis (elongato-inflatae) sessilibus. Zygosporis peridio reticulato obvolutis.

R. embreei (Benjamin) Pidopl. et Milk comb. nov. (рис. 140).

Syn.: *Radiomyces embreei* Benjamin, Aliso, 4 : 526, 1960.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, с вегетативным воздушным мицелием, нарастают часто мелкими лопастями или в виде радиально расходящихся лучей (подобно *Mortierella verticillata* Linnemann), пушистые или войлочнопушистые, 0,7—1,2 см выс., вначале неокрашенные, затем бледно-лилово-пепельные или пепельного цвета. Ризоиды разветвленные, бледно-буроватые или коричневатые и более темноокрашенные в верхней части. Столоны хорошо выраженные, бледно-коричневатые или лиловато-бледно-коричневатые и более темноокрашенные ближе к ризоиду. Конидиеносцы простые, прямые, булавовидные, 600—3000 × (8)10—25 м, темно- или оливково-бурые, гладкие, без поперечных перегородок, с многочисленными плодущими вздутиями на верхушечном расширении, отходят по 1(2) от шейки ризоида. Верхушечное расширение конидиеносцев шаровидное или эллиптически-шаровидное, (20)40—80(100) м в диам., темно-коричневатое или бледно-буроватое, гладкое. Плодущие вздутия булабовидные или цилиндрически-булабовидные, прямые, темно-коричневые или бледно-буроватые, с поперечной перегородкой в средней или нижней части, возникают по всей поверхности верхушечного расширения конидиеносцев, образуя головку, состоят из цилиндрической гладкой ножки 10—40 × 4—6 м и продолговато вздутой спорообразующей части 40—80 × 12—25 м с мелкозубчатой поверхностью. Головка шаровидная, 200—400 м в диам., вначале неокрашенная, затем лилово- или синевато-серая. Конидии веретеновидно или цилиндрически-эллиптические, 6—10 × 3—5 м, салатного оттенка, в массе бледно-оливково-серые, гладкие, образуются одиночно на зубчиках спорообразующей части плодущего вздутия. Хламидоспоры отсутствуют. Зигоспоры обычно немногочисленные, шаровидные, 30—70 м в диам., окружены сетчатым перидием, бурые или светло-бурые, гладкие, с каплями жира. Копулирующие отростки противоположные, одинаковых или почти одинаковых размеров, с мутовкой придатков на каждом из них. Придатки отростков нитевидные, к верхушке слегка суживаются, 150—250 м дл., буроватые или лилово-буроватые, простые или слабо разветвленные, извилистые, растопыренные или серповидно изогнутые и тогда более или менее плотно окружают зигоспору, по 5—

9 в мутовке. Гомоталлический. Термотолерантный, с максимумом около 47° С.

Изучены культуры ВКМФ-1352 и ВКМФ-1364, полученные из СМІ (81586) и CBS (255.60) соответственно, как типовые виды *Radiomyces embreei*.

Известен в США, где отмечен на экскрементах мыши.

В результате проведенного нами изучения указанных культур выявлено, что гриб, описанный под наименованием *Radiomyces embreei*, характеризуется экзогенным (конидиальным) бесполом типом размножения. Споры этого типа размножения образуются экзогенно на зубчиках спорообразующей части плодущих вздутий и не являются односпоровыми спорангиолами (эндоспорами), как описывает их Бенжамин (Benjamin, 1960). Поэтому вид выведен из спорангиального рода *Radiomyces* и установлен типом нового рода *Radiomycopsis*, который помещен в сем. Cunninghamellaceae рядом с родом *Mycotypha*.

Необходимо отметить, что экзо- (конидиальное) и эндогенное (спорангиальное) типы бесполого спороношения являются результатом филогенетического развития мукоральных грибов. Поэтому отождествлять их и считать, как предлагает Бенжамин (Benjamin, 1960 и др.), что мукоральные грибы характеризуются только спорангиальным (эндогенным) типом бесполого спороношения, не способствует построениям естественной системы порядка Mucogales.

BENJAMINIA RIDORL. et MILKO gen. nov.*

Конидиеносцы простые, булабовидные, прямые или извилистые, темноокрашенные, без поперечных перегородок, с многочисленными конидиеносными ножками на верхушечном вздутии. Конидиеносные ножки простые, длинные, нитевидные, изогнутые, расположенные по всей поверхности верхушечного вздутия конидиеносца. Конидии гладкие, возникают одиночно на ножке. Зигоспоровое спороношение типа Cunninghamella.

Descriptio. Conidiophoris simplicibus, clavatis, rectis vel flexuosis, pediculis conidiiferis in tumore apicale praeditis. Pediculis coni-

* Mycologo cl. R. K. Benjaminio dedicamus.

diiferis simplicibus, longis, filiformibus, curvatis, in tota superficie tumoris apicalis conidiophori dispositis. Conidiis singularibus, terminalibus in pediculo conidiifero. Formatie zygosporarum instar Cunninghamellum.

B. poitrasii (Benjamin) Pidopl. et Milkó comb. nov. (рис. 141).

Syn.: *Cokeromyces poitrasii* Benjamin, Aliso, 4: 523, 1960.

Колонии медленно растущие, хорошо спороносящие, без вегетативного воздушного мицелия, бархатистые или мелкозернистые, 0,2—0,3 см выс., с узкой концентрической зональностью, вначале темно- или черно-серые, с узким неокрашенным краем, затем буровато-темно-серые. Гифы неокрашенные, 4—8 μ в диам., часто с промежуточными вздутиями до 50 μ в диам. Ризоиды и столонны отсутствуют. Конидиеносцы простые, булабовидные, прямые или слегка извилистые, до 0,2 см выс., 8—20 μ в диам., с многочисленными конидиеносными ножками на верхушечном вздутии, гладкие или шероховатые, без поперечных перегородок, отходят от субстрата, вначале неокрашенные, затем светло-буровато-серые. Верхушечное вздутие конидиеносцев шаровидное или эллиптически-шаровидное, 20—50(70) $\times$ 15—45(60) μ , бледно-коричневато-дымчатое, с мелкоямчатой поверхностью. Конидиеносные ножки простые, нитевидные, 50—150 $\times$ 0,5—1 μ , обычно червеобразно изогнутые, бледно-коричневатые, гладкие, без поперечных перегородок, у основания слегка расширенные, опадающие, расположены по всей поверхности верхушечного вздутия конидиеносцев, образуя головку. Головка шаровидная или неправильно шаровидная, 80—150 μ в диам., вначале неокрашенная, затем темно-серая или буровато-темно-серая. Конидии эллиптические или слегка яйцевидные, 3,5—5(6) $\times$ 2,5—3,5 μ , у основания слегка усеченные, при отделении часто с коротким ножковидным придатком, гладкие, светло-оливковые или серовато-светло-оливковые, с толстой однослойной оболочкой, образуются одиночно на ножке. Хламидоспоры неизвестны. Оидии много- или сравнительно многочисленные, шаровидные, 12—20 μ в диам., с зернистым содержимым, образуются в субстрате и на его поверхности. Зигоспоры шаровидные, 40—60 μ в диам., голые, бурые или светло-бурые, со звездчатыми выступами,

образуются на поверхности субстрата. Копулирующие отростки противолежащие или более или менее клещевидно изогнутые, обычно одинаковых размеров, 10—15 μ в диам. в расширенной части, коричневатые. Гомоталлический. Мезофильный, с максимумом около 35° С.

Изучены культуры ВКМФ-1353 и ВКМФ-1367, полученные из СМІ (81585) и CBS (158.60) соответственно, как типовые виды *C. poitrasii* Benjamin.

Известен в США, где отмечен на экскрементах утки.

Бенжамин (Benjamin, 1960) указывает, что описанный им вид *C. poitrasii* характеризуется односпоровыми спорангиолами, оболочка которых легко отделяется от спорангиоспоры. Проведенным нами изучением (микроскопированием в темном поле и фазо-контрастной микроскопией) указанных культур выявлено, что споры бесполого спороношения у *C. poitrasii* развиваются экзогенно на верхушке (конидиеносных) ножек. Они лишены легко отделяющейся (спорангиальной) оболочки и представляют собой экзоспоры (конидии), а не спорангиоспоры (эндоспоры). Характерно и то, что размер их ограничивается пределами 3,5—5(6) $\times$ 2,5—3,5 μ и ни в одном случае не удалось обнаружить конидии размерами, которые указывает Бенжамин (8—14(19) $\times$ 6—9 μ).

C. poitrasii характеризуется экзогенным (конидиальным) типом бесполого размножения. Нахождение его среди эндоспоровых (спорангиальных) мукоральных грибов придает системе искусственный характер. Поэтому он выведен из сем. Thamnidiaceae и установлен типом нового рода *Benjaminia*, который помещен в сем. Cunninghamellaceae рядом с родом *Phascolomyces*.

PHASCOLOMYCES BOEDIJN

Sydowia, 12: 349, 1958 (1959).

Гифы с окрашенными вздутыми клетками. Конидиеносцы прямые, симподиально разветвленные, с поперечными перегородками. Веточки конидиеносцев прямые, с верхушечными и боковыми плодущими вздутиями. Плодущие вздутия шаровидные, сидячие или на короткой ножке, с конидиеносными ножками по всей поверхности. Конидиеносные ножки прямые, игловидные.

Конидии шаровидные, гладкие, возникают одиночно на ножке, образуя головку.

Монотипный, с видом *Ph. articulatus* Boedijn.

CUNNINGHAMELLA MATRUCHOT

Ann. Mycol., 1: 47, 1903.

Syn.: *Actinocephalum* Saito, Bot. Mag., Tokyo, 19: 1, 1904; *Saitomyces* Ricker, Journ. Mycol., 12: 61, 1906; *Muratella* Bain. et Sarg., Bull. Soc. Mycol. Fr., 29: 129, 1913.

Колонии быстрорастущие, хорошо спороносящие, чаще с развитым воздушным вегетативным мицелием, пушистые или пушистовойлочные, обычно светлоокрашенные. Гифы неокрашенные, часто с каплями жира и (или) с промежуточными вздутиями. Ризоиды простые или слабо разветвленные, неокрашенные, имеются не у всех видов. Столоны неизвестны. Конидиеносцы прямые, неокрашенные или бледно-коричневатые, гладкие, чаще без поперечных перегородок, булабовидные, с одним или несколькими ярусами неправильных мутовок веточек ниже верхушечного плодущего вздутия, или (и) нитевидно-цилиндрические и тогда с раздвоенной или короткокистевидно разветвленной верхушкой, отходят от гиф субстратного и частично надсубстратного мицелия. Веточки конидиеносцев прямые, короткие, чаще простые и без поперечных перегородок, заканчиваются плодущим вздутием. Плодущие вздутия шаровидные, обратнотрушевидные, реже грушевидные, неокрашенные или бледно-коричневатые, с гладкой или мелкозубчатой поверхностью, одинаковых или неодинаковых размеров на одном и том же конидиеносце. Конидии неокрашенные или бледно-коричневатые, частично и буроватые, шероховатые или усеянные щетинками, сидячие, с зернистым содержимым или каплями жира, шаровидные, эллиптически-шаровидные, образуются на вздутиях боковых веточек, или неоднородные и тогда также и каплевидные, удлинено-каплевидные (типа огуточного семени), обычно немногочисленные, образуются на верхушечном вздутии конидиеносцев. Щетинки конидий, где они имеются, игловидные, до 8 μ дл., более или менее быстро исчезают (лизуются). Хламидоспоры немногочисленные, с тонкой оболочкой (ложные хламидоспоры), обычно одиночные

и промежуточные, имеются не у всех видов. Зигоспоровое спороношение известно у большинства видов. Гомо- или гетероталлические. Термотолерантные, с максимумом обычно около 40° С.

ТИП C. ECHINULATA (THAXTER) THAXTER

В роде можно различать до 7 видов. Сапрофиты, распространенные в зоне с умеренным и субтропическим, реже тропическим климатом, где развиваются в почве, на плодах (семенах) растений и на гниющих субстратах растительного происхождения.

Ключ для определения видов

- 1а. Колонии неокрашенные; плодущие вздутия грушевидные; конидии образуются только на верхней сосочковидной части плодущих вздутий *C. vesiculosa* (стр. 98)
- 1б. Колонии окрашенные; плодущие вздутия шаровидные или обратнотрушевидные; конидии образуются по всей поверхности плодущих вздутий . . . 2а
- 2а. Колонии буровато-розовые; гомоталлический . . . *C. homothallica* (стр. 99)
- 2б. Колонии иного цвета; гетероталлические 3а
- 3а. Колонии мышино-серые или темно-серые; конидиеносцы чаще цилиндрические *C. japonica* (стр. 99)
- 3б. Колонии желтоватые или светло-коричневато-дымчатые; конидиеносцы чаще булабовидные 4а
- 4а. Конидии усеянные щетинками; колонии обычно с порошащейся поверхностью *C. echinulata* (стр. 99)
- 4б. Конидии не усеянные щетинками; колонии обычно не порошащиеся *C. blakesleeana* (стр. 100)

C. vesiculosa Misra, Canad. Jour. Bot., 44: 441, 1966 (рис. 142).

Колонии пушистовойлочные или плотно-пушистовойлочные, 1,5—2 см выс., неокрашенные. Ризоиды слабо выраженные или отсутствуют. Конидиеносцы до 1,5 см выс., 5—15 μ в диам., нитевидные, к основанию постепенно суживаются, у верхушки обычно слегка продолговато вздутые и неправильно-

мутовчато или кистевидно разветвленные, реже раздвоенные или простые, иногда со стерильным окончанием. Веточки конидиеносцев 50—450 μ дл., нитевидные. Плодущие вздутия более или менее одинаковые по размерам на одном и том же конидиеносце, грушевидные, частично и эллиптически-цилиндрические или яйцевидные, 20—45 $\times$ 15—35 μ , с мелкозубчатой поверхностью на верхушечной сосочковидной части. Конидии шаровидные, частично и неправильно шаровидные, 12—16(18) μ в диам., неокрашенные или бледно-коричневатые, усеянные щетинками, образуются только на верхушечной сосочковидной части плодущих вздутий. Хламидоспоры и зигоспоровое спороношение неизвестны. Максимум для развития около 38° С.

C. homothallica Komiyami et Tsubaki, Nagaoka, 1:21, 1952 (рис. 143).

Колонии рыхлопушистые, 0,5—0,7 см выс., с мелкозернистым основанием, вначале светло-розоватые или светло-буровато-розовые, с неокрашенным узким краем, затем буровато-розовые. Ризоиды неизвестны. Конидиальное спороношение развивается сравнительно хорошо. Конидиеносцы 50—100 $\times$ 5—10 μ , нитевидно-цилиндрические, на верхушке короткораздвоенные, или булавовидные и тогда с 1—3 короткими веточками под верхушечным вздутием. Плодущие вздутия обратногрушевидные, 10—50 μ в диам., более или менее одинаковые по размерам на одном и том же конидиеносце, с мелкозубчатой поверхностью. Конидии от шаровидной до эллиптически-шаровидной формы, 10—16 μ в диам., частично и каплевидные или удлинено-каплевидные и тогда 10—20 $\times$ 10—16 μ , бледно-коричневатые, усеянные щетинками, образуются по всей поверхности плодущих вздутий. Хламидоспоры неизвестны. Зигоспоры многочисленные, шаровидные или с боков слегка сжатые, 25—70 μ в диам., с низкими пирамидальными или звездчатыми выступами, буровато-красные, образуются на поверхности субстрата и частично над субстратом. Копулирующие отростки противолежащие или более или менее клешневидно изогнутые, одинаковые или слегка отличающиеся по размерам, 20—40 $\times$ 12—25 μ , светло-коричневатые. Гомоталлический.

C. japonica (Saito) Pidopl. et Milkov comb. nov. (рис. 144).

Syn.: *Actinocephalum japonicum* Saito, Bot. Mag., Tokyo, 19:36, 1905; *Cunninghamella elegans* Lendn., Fl. Cryptogam. Suisse, 3:159, 1908; *C. bertholletiae* Stadel, Diss., Kiel, 1911.

Колонии войлочные или пушистовойлочные, 0,7—2 см выс., вначале неокрашенные или пепельного цвета, затем мышино-серые или темно-серые. Ризоиды немногочисленные, сравнительно хорошо выражены. Конидиеносцы до 2 см выс., 8—20 μ в диам., нитевидно-цилиндрические, с раздвоенной или короткокистевидно разветвленной верхушкой, частично и булавовидные и тогда с 1—3 ярусами неправильных мутовок веточек ниже верхушечного вздутия. Веточки конидиеносцев до 200 μ дл., чаще простые. Плодущие вздутия обычно обратногрушевидные, с мелкозубчатой поверхностью, одинаковых размеров на одном и том же конидиеносце, 30—50 μ в диам., реже неодинаковые и тогда верхушечные — 25—50 μ в диам., боковые — 12—30 μ в диам. Конидии от шаровидной до эллиптически-шаровидной формы, 5—10(12) $\times$ 5—8(10) μ , частично и каплевидные или удлинено-каплевидные, 12—25 $\times$ 8—16 μ , светло-коричневатые, усеянные щетинками, образуются по всей поверхности плодущих вздутий. В гифах мицелия иногда образуются немногочисленные крупные клетки (напоминающие жировые) различной формы, 15—18 μ в диам. Зигоспоры шаровидные или с боков слегка сжатые, 30—50 μ в диам., с тупопирамидальными выступами, бурые или красновато-бурые, образуются над субстратом и частично на его поверхности, не развиваются при 30° С и выше. Копулирующие отростки противолежащие, обычно неодинаковые по размерам: более крупный — 20—35 $\times$ 10—16 μ , более мелкий — 10—20 $\times$ 6—16 μ , коричневатые. Гетероталлический.

C. echinulata (Thaxter) Thaxter, Rhodora, 5:98, 1903 (рис. 145).

Syn.: *Oedocephalum echinulatum* Thaxter, Bot. Gaz., 16:17, 1891; *Cunninghamella africana* Matruchot, Ann. Mycol., 1:47, 1903; *Muraella elegans* Bain. et Sartory, Bull. Soc. Mycol. Fr., 29:9, 1913; *C. verticillata* Pisek, Acta Bot. Inst. Univ. Zagreb., 4:101, 1929; *C. echinata* Pisek, 1b:101; *C. bainieri* Naumov, Опр. мукоровых: 108, 1935.

Колонии войлочные или пушистовойлочные, 0,5—1,5 см выс., с порошащейся поверхностью, вначале неокрашенные или желтоватые, затем желтовато-светло-коричневые или коричневато-дымчатые. Ризоиды немногочисленные, хорошо или сравнительно хорошо выражены. Конидиеносцы до 1,5 см выс., 10—20 μ в диам., булабовидные, с 1—3 ярусами мутовок веточек ниже верхушечного вздутия, частично и нитевидно-цилиндрические и тогда с короткораздвоенной верхушкой. Веточки конидиеносцев до 75 μ дл., простые. Плодущие вздутия обратногрушевидные, с мелкозубчатой поверхностью, обычно неодинаковых размеров на одном и том же конидиеносце: верхушечное — 30—60(70) μ в диам., боковые — 20—40 μ в диам. Конидии образуются по всей поверхности плодущих вздутий, усеяны щетинками, светло-коричневатые, каплевидные или удлинено-каплевидные, 10—20(25) $\times$ 8—16 μ и от шаровидной до эллиптически-шаровидной формы, 10—20 μ в диам., частично (при старении культуры) также и бурые и тогда последние шаровидные или неправильношаровидные, гладкие, 15—30(35) μ в диам. Хламидоспоры немногочисленные, продолговатые, 10—20 $\times$ 6—10 μ , с тонкой оболочкой (ложные хламидоспоры), одиночные. В гифах иногда образуются немногочисленные клетки (напоминающие жировые) неправильной формы, до 80 μ в диам. Зигоспоры шаровидные или с боков слегка сжатые, 40—60(70) μ в диам., с тупопирамидальными или звездчатыми выступами, буровато-красные, образуются над субстратом и частично на его поверхности, не развиваются при 30° С и выше. Копулирующие отроги противолежащие, более или менее одинаковых размеров, 10—20 μ в диам. в расширенной части. Гетероталличный.

C. blakesleeana L e n d n., Bull. Soc. Bot. Geneve, 19 : 234, 1927 (рис. 146).

Колонии войлочные или пушистовойлочные, 1,5—2 см выс., иногда со слабо порошащейся поверхностью, вначале неокрашенные, затем светло-коричневатые или бледно-коричневато-пепельного цвета. Ризоиды немногочисленные, обычно слабо выраженные. Конидиеносцы до 2 см выс., 6—20 μ в диам., нитевидно-цилиндрические, с раздвоенной или короткокистевидно разветвленной верхушкой, частично и булабовидные и тогда с 1—2(3) ярусами непра-

вильных мутовок веточек ниже верхушечного вздутия. Веточки конидиеносцев до 250 μ дл., простые или повторно разветвленные. Плодущие вздутия обратногрушевидные, с мелкозубчатой поверхностью, обычно неодинаковых размеров на одном и том же конидиеносце; верхушечное — 25—45 μ в диам., боковые — 15—30 μ в диам. Конидии светло-коричневатые, шероховатые, реже гладкие, от шаровидной до эллиптически-шаровидной формы, 10—18 μ в диам., частично и каплевидные или удлинено-каплевидные, 18—24 $\times$ 10—14 μ , образуются по всей поверхности плодущих вздутий. Хламидоспоры неизвестны. Зигоспоры шаровидные или с боков слегка сжатые, 40—60(70) μ в диам., с тупопирамидальными выступами, буровато-красные, образуются над субстратом и частично на его поверхности, развиваются обильно и при 30—33° С. Копулирующие отроги противолежащие, одинаковых или слегка неодинаковых размеров, 40—80 $\times$ 15—25 μ , светло-коричневатые. Гетероталличный.

CHAETOCLADIUM FRES.

Beitr. z. Mycol.: 97, 1863.

Syn.: *Thamnocephalis* Blakeslee, Bot. Gaz. 40 : 165, 1905.

Колонии обычно медленно- или сравнительно медленнорастущие и хорошо споронсые, с воздушным вегетативным мицелием или без него, дерновистые, пушисто- или хлопьевидной войлочные, окрашенные, чаще в светлые тона. Гифы иногда с короткими лопастными выростами. Ризоиды разветвленные, имеются у большинства видов. Столоны слабо выраженные, имеются не у всех видов. Конидиеносцы прямые, шиповидно-цилиндрические, бледно-коричневатые или бледно-оливковые, обычно гладкие и с поперечными перегородками, дихотомически или мутовчато-дихотомически разветвленные, у основания с ризоидом или без него, отходят одиночно от субстрата и (или) пучком по 2—5 от столоновидных гиф. Веточки конидиеносцев короткие, прямые, реже слегка дуговидно изогнутые; ветвление последнего порядка состоит из стерильной главной оси (стерильное окончание) и мутовки или двух супротивно расположенных плодущих веточек, реже только из последних. Стерильные окончания различной длины, шиповидные

или цилиндрические, прямые или слегка изогнутые, обычно простые. Плодущие веточки короткие, заканчиваются мелким вздутием, обычно с зубчатой поверхностью. Конидии шаровидные или эллиптически-шаровидные, обычно сидячие, бледноокрашенные, гладкие или шероховатые. Хламидоспоры неизвестны. Зигоспоровое спороношение типа *Miscog*, известно не у всех видов. Гетероталлические. Мезо- или психрофильные.

ТИП *CH. JONESII* F R E S.

Род объединяет 6 видов. Сапрофиты или паразиты на других грибах, преимущественно на *Miscogales*, развивающихся на экскрементах животных. В последнем случае вызывают образование галообразных структур в местах поражения гифы гриба-хозяина.

Ch. brefeldii v. Tiegh. et le Monnier, Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 5, 17:342, 1873 (рис. 147).

Колонии сравнительно медленнорастущие, с более или менее хорошо развитым мицелием, пушисто- или хлопьевидной войлочной, 0,5—1 см выс., иногда со слабо выраженной концентрической зональностью, вначале неокрашенные или желтоватые, затем серые, мышино-серые или темно-мышино-серые, часто с желтым или оранжево-желтым основанием. Гифы двух типов: одинакового диаметра на протяжении всей длины и с промежуточными вздутиями или короткими лопастными выростами. Ризоиды слабо выраженные, без поперечных перегородок. Столоны сравнительно хорошо выраженные. Конидиеносцы 100—250(500) м дл., у основания 10—25 м диам. и без ризоида, неокрашенные или бледно-коричневатые, мутовчато-дихотомически разветвленные до 4(6) порядка, отходят одиночно от субстрата или мутовкой по 2—5 от столоновидных гиф; ветвление конидиеносцев последнего порядка состоит из стерильной главной оси и мутовки, реже двух супротивно расположенных плодущих веточек. Стерильные окончания шиповидные, 50—100 м дл., прямые или слегка изогнутые. Плодущие веточки короткие, заканчиваются вздутием. Вздутия плодущих веточек неправильной формы, 10—20 м в диам., с мелкозубчатой поверхностью. Конидии шаровидные, частично и эллиптически-шаровидные, 4—7(10) м в диам., бледно-салатного цвета, гладкие. Зигоспоры 25—

50 м в диам., буровато-красные, со звездчатыми выступами, образуются на поверхности субстрата и частично над субстратом. Копулирующие отростки противолежащие, обычно прямые, неодинаковых размеров: более крупный — грушевидный, 20—40 м в диам. в расширенной части, с несколькими короткими шиповидными выростами; более мелкий — булабовидно-цилиндрический или сосисковидный, до 30 м в диам., без выростов. Гетероталлический. Психрофильный, с максимумом около 26° С и оптимумом в пределах 10—18° С.

Факультативно биотрофный паразит. Лучше развивается и спороносит на агаровых средах, при совместном выращивании с другими мукоральными грибами. Близким к нему является *Ch. jonesii*. Он отличается от *Ch. brefeldii* главным образом шаровидными, более крупными, мелкошиповатыми конидиями (5)7—10(12) м в диам.

DIMARGARIS v. TIEGH.

Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 1:154, 1875.

Колонии войлочные или пушистовойлочные, чаще желтоватые, кремовые или бледно-оранжевые. Гифы неокрашенные. Конидиеносцы прямые, к верхушке постепенно суживаются, с шаровидно-вздутной или тупоконусовидной верхушкой, неокрашенные, гладкие, разветвленные, чаще симподиально, неправильносимподиально или мутовчато, отходят от субстрата. Веточки конидиеносцев прямые, реже слегка дуговидно изогнутые, к верхушке постепенно суживаются, с шаровидно вздутой или тупоконусовидной верхушкой, обычно простые. Верхушечное вздутие главной оси конидиеносцев и их боковых веточек, где оно имеется, шаровидное или неправильношаровидное, с мелкозубчатой или ямчатой поверхностью, неокрашенное. Спороклядии верхушечные, обычно простые, состоят из 2—3(4) равно- или неравновеликих клеток, сидячие или по 2—3 на ножке, собраны по 2—6 на верхушке главной оси конидиеносцев и их боковых веточек или в большем числе и тогда расположены по всей поверхности верхушечного вздутия конидиеносцев, образуют споросную головку. Ножки спороклядиев, где они имеются, обычно простые, состоят из (1)2—3(5) клеток, отпадающие. Конидии эллиптические, цилиндрические или веретеновидные, образуются

по типу бласто- (почкованием) и реже артро- спор (делением), часто погружены в слизь. Зигоспоровое спороношение известно у большинства видов.

ТИП *D. CRYSTALLIGENA* v. TIEGH.

Род насчитывает 7 видов. Факультативно или облигатно биотрофные паразиты на других мукогельных грибах, преимущественно развивающиеся на экскрементах грызунов.

Ключ для определения видов

- 1а. Конидиеносцы симподиально разветвленные; конидии превышают $6,5 \times 3,5$ м.
... *D. crystalligena* (стр. 102)
- 1б. Конидиеносцы мутовчато разветвленные; конидии не превышают $6,5 \times 3,5$ м.
... *D. verticillata* (стр. 102)

D. crystalligena v. Tiegh. Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 1: 154, 1875 (рис. 148).

Колонии до 2(4) см выс., вначале неокрашенные, затем бледно-желтоватые или желтовато-кремовые. Конидиеносцы до 2(4) см выс., у основания 20—50 м в диам., у верхушки вздутые, вначале простые, затем симподиально или неправильносимподиально разветвленные. Боковые веточки конидиеносцев $400—1200 \times 15—40$ м, слегка дуговидно изогнутые, у верхушки вздутые. Верхушечное вздутие главной оси конидиеносцев и их боковых веточек шаровидное или неправильношаровидное, 25—80 м в диам., не отпадающее. Спороклядии простые, частично и разветвленные, состоят из (1)3 равновеликих клеток, образуются по 3—6 на ножке. Ножки спороклядиев простые, частично и разветвленные, состоят из 3(6) неравновеликих клеток, расположены по всей поверхности верхушечного вздутия главной оси конидиеносцев и их боковых веточек; базальная и верхушечная клетки ножек спороклядиев цилиндрические или слегка булавовидные, $40—70 \times 5—10$ м, промежуточные клетки — от короткобулавовидной до бочковидной формы и меньших размеров. Споросная головка 200—350 м в диам., вначале неокрашенная, затем бледно-желтоватая. Конидии эллиптические, иногда слегка неравнобокие, $3,5—8,5 \times 2,5—4,5$ м, погру-

жены в слизь, образуются почкованием. Зигоспоры 50—100 м в диам., с точечной или мелкоямчатой оболочкой.

D. verticillata Benjamin, Aliso, 4: 374, 1959 (рис. 149).

Колонии пушистые, около 0,3 см выс., с широким мучнистым краем в период роста, вначале неокрашенные, затем бледно-кремовые. Конидиеносцы до 0,3 см выс., у основания 6—15 м в диам., у верхушки вздутые, вначале простые, затем мутовчаторазветвленные. Боковые веточки конидиеносцев $35—100(120) \times 6—10$ м, у верхушки вздутые, обычно простые и без поперечных перегородок, до 10 в мутовке. Верхушечное вздутие главной оси конидиеносцев и их боковых веточек шаровидное или неправильношаровидное, 10—24 м в диам., не отпадающее. Спороклядии обычно простые, состоят из (1)3 равновеликих клеток, образуются по 2 на ножке. Ножки спороклядиев простые, одноклеточные, короткобулавовидные или короткоцилиндрически-конические, $6—12 \times 4—6$ м, расположены по всей поверхности верхушечного вздутия главной оси конидиеносцев и их боковых веточек. Споросная головка 30—80 м в диам., неокрашенная или бледно-телесного цвета. Конидии цилиндрические или эллиптически-цилиндрические, $4,5—6,5 \times 2—3,5$ м, погружены в слизь, образуются почкованием. Зигоспоры 20—50 м в диам., с каплями жира, мелкошиповатые, образуются в субстрате и на его поверхности. Гомоталличный.

DISPIRA v. TIEGH.

Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 1: 160, 1875.

Колонии плотнопушистые или пушистойлочные, неокрашенные, желтоватые или бледно-кирпично-желтые. Гифы неокрашенные. Конидиеносцы прямые или извилистые, к верхушке постепенно суживаются, неокрашенные, гладкие, разветвленные, реже простые и в последнем случае со стерильным окончанием, с боковыми споросными ветвящимися системами, отходят от субстрата. Веточки конидиеносцев длинные, прямые или изогнуты в виде рыхлой спирали, чаще простые, со стерильным окончанием. Споросные ветвящиеся системы сидячие или на короткой ножке, тройчато, мутовчато или симподиально разветвленные, состоят из сте-

рильных и плодущих веточек; веточки системы короткие, к верхушке постепенно суживаются, изогнуты дуговидно или в виде неполного спирального завитка, состоят из цилиндрических или шиповидно-цилиндрических клеток. Спороклядии верхушечные, состоят из 2 равновеликих эллиптически-шаровидных клеток, образуются по (1)2—40 на верхушке плодущих веточек ветвящихся систем. Конидии шаровидные или эллиптически-цилиндрические, образуются по типу бластоспор, не погружены в слизь. Зигоспоровое спороношение известно не у всех видов.

ТИП D. CORNUTA v. TIEGH.

Род насчитывает 3 вида. Факультативно биотрофные паразиты на других грибах, преимущественно мукозальных, развивающихся на экскрементах грызунов.

D. cornuta v. Tiegh., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 1: 160. 1875 (рис. 150).

Syn.: *D. americana* Thaxter, Bot. Gaz., 20: 517, 1895; *D. circinata* Elliott, Journ. Bot., 64: 105, 1926.

Колонии очень медленно растущие, хорошо спороносящие, пушистые, около 0,5 см выс., неокрашенные или бледно-желтоватые. Конидиеносцы извилистые, до 0,5 см выс., у основания 10—14 м в диам., неправильно-симподиально или кистевидно-симподиально разветвленные, с 2—10 спороносными ветвящимися системами, расположенными обычно у основания боковых веточек. Веточки конидиеносцев извилистые или изогнуты в виде спирального завитка, реже в виде рыхлой спирали. Спороносные ветвящиеся системы симподиально или неправильно-симподиально разветвленные до 3—5 порядка. Веточки системы изогнуты дуговидно или в виде спирального завитка; плодущие веточки 30—100 м дл., заканчиваются шаровидным вздутием до 14 м в диам.; стерильные веточки системы 50—150 м дл., шиповидные, расположены по 1—2(3) у основания или в средней части плодущих веточек. Спороклядии 7,5—10 × 3,5—4,5 м, расположены по 10—20 по всей поверхности верхушечного вздутия плодущих веточек. Конидии палочковидные или эллиптически-цилиндрические, 3—4 × 2—2,5 м. Зигоспоры 30—50 м в диам., неокрашенные, гладкие, образуются в субстрате. Гомоталлический.

TIEGHEMIOMYCES BENJAMIN

Aliso, 4: 390, 1959.

Колонии пушистые или войлочнопушистые, вначале неокрашенные, затем оранжево- или бледно-красновато-желтые. Гифы неокрашенные или бледно-желтоватые. Конидиеносцы прямые, к верхушке постепенно суживаются, простые, реже слабо разветвленные, с длинным стерильным окончанием и 1—3 боковыми спороносными ветвящимися системами, расположенными ближе к основанию, неокрашенные или бледно-желтоватые, гладкие, отходят от субстрата. Спороносные ветвящиеся системы тройчато или мутовчато разветвленные; последний порядок ветвления с шиповидным стерильным окончанием или без него; веточки системы короткие, прямые или коленчато изогнутые, сложены из цилиндрических или бочонковидных клеток. Спороклядии боковые, сложены из (1)3(4) равновеликих эллиптически-шаровидных клеток, образуются мутовкой в верхней части клеток веточек системы последнего и (или) предпоследнего порядков ветвления. Конидии шаровидные или эллиптически-шаровидные, не погружены в слизь. Зигоспоры шаровидные, с точечной или мелкоямчатой оболочкой. Гомоталлические.

ТИП T. CALIFORNICUS BENJAMIN

Род объединяет 2 вида. Факультативно биотрофные паразиты на других мукозальных грибах, преимущественно развивающиеся на экскрементах животных. На агаровых средах развиваются хорошо при совместном выращивании с другими грибами.

T. californicus Benjamin, Aliso, 4: 390, 1959 (рис. 151).

Колонии около 0,3 см выс. Конидиеносцы до 0,3 см выс., у основания 7—10 м в диам., простые, частично и с 1(2) боковыми веточками. Стерильное окончание конидиеносцев до 800 м дл. Спороносные ветвящиеся системы рыхлые, с шиповидными стерильными окончаниями; веточки системы прямые и коленчато изогнутые, к верхушке постепенно суживаются, сложены из цилиндрических клеток. Спороклядии по 4—6(8) в мутовке, образуются на промежуточных клетках веточек системы. Конидии эллиптически-шаровидные, 3,5—4 × 3—3,5 м. Зигоспоры 35—75 м в диам. (Benjamin, l. c.).

SPIROMYCES BENJAMIN

Aliso, 5 : 273, 1963.

Конидиеносцы изогнуты в виде рыхлой спирали, простые или слабо разветвленные. Спороклядии эллиптически-шаровидные, с почковидным верхушечным выростом, одноклеточные, одиночные, сидячие, плеврогенные. Конидии эллиптически-шаровидные, сидячие, образуются по всей поверхности верхушечного почковидного выроста спороклядия.

Монотипный.

S. minutus Benjamin, Aliso, 5 : 273, 1963 (рис. 152).

Колонии медленно- или сравнительно медленно-растущие, хорошо спороносящие, войлочные, до 0,7 см выс., вначале неокрашенные или бледно-желтоватые, затем оранжево- или серовато-желтые. Гифы неокрашенные, 2—4 м в диам., с поперечными перегородками. Конидиеносцы до 0,7 см выс., 2,5—5 м в диам., изогнуты в виде рыхлой спирали, за исключением базальной части 200—600 м дл., неокрашенные или бледно-желтоватые, с поперечными перегородками, простые, частично и слабо разветвленные, отходят от субстрата. Спороклядии эллиптически-шаровидные, иногда слегка неравнобокие, 4—8—7,5 × 4—4,5 м, на верхушке с почковидным выростом 2,5—3,6 м в диам., одноклеточные, одиночные, сидячие, плеврогенные, расположены более или менее равномерно по всей длине изогнутой части конидиеносца. Конидии эллиптически-шаровидные, 2,5—3,5 × 2,4—3 м, возникают по всей поверхности почковидного выроста спороклядия, образуя шаровидную головку. Зигоспоры шаровидные, неправильно- или эллиптически-шаровидные, (25)30—40 м в диам., бледно-коричневатые, с мелкоямчатой оболочкой и одной или несколькими каплями жира, образуются спорадически. Гомоталлический (Benjamin, l. c.).

LINDERINA RAPER

et FENNEL

Amer. Journ. Bot., 39 : 81, 1952.

Колонии быстро- или сравнительно быстро-растущие, обычно хорошо спороносящие на агаровых средах, с воздушным вегетатив-

ным мицелием, войлочные, желтые. Гифы неокрашенные или желтые, с близко расположенными друг к другу поперечными перегородками. Столоны отсутствуют. Ризонды разветвленные, имеются не у всех видов. Конидиеносцы прямые, зигзагообразно изогнутые, желтые или коричневатожелтые, простые или слабо разветвленные, с близко расположенными друг от друга поперечными перегородками, морфологически слабо дифференцированные от вегетативных гиф, отходят от субстрата. Спороклядии приплюснuto-шаровидные, одноклеточные, одиночные, сидячие, акрогенные, но часто расположены латерально, от чего кажутся плеврогенными, желтые, не опадающие, плодоносят на выпуклой морфологически верхней стороне. Конидии обратнобулавовидные, у основания с сосочковидной ножкой, к верхушке суживаются и с пленчатым продолговатым чехлом, гладкие, желтоватые, образуются на фиалидах. Фиалиды булавовидно-цилиндрические или удлинено-яйцевидные, на верхушке с мелким сосочком или зубчиком, расположены более или менее тесным слоем по всей поверхности выпуклой, морфологически верхней стороне спороклядия. Хламидоспоры и зигоспоры неизвестны.

ТИП *L. PENNISPORA* RAPER
et FENNEL.

Род объединяет 2 вида. Сапрофиты.

L. pennispora Raper et Fennell, Amer. Journ. Bot., 39 : 83, 1952 (рис. 153).

Колонии войлочные или плотновойлочные, 0,3—0,5 см выс., вначале желтые, затем золотисто- или оранжево-желтые. Ризонды отсутствуют. Конидиеносцы до 0,5 см выс., 10—15 м в диам., зигзагообразно изогнутые в верхней части, простые, частично и с 1—3 короткими боковыми веточками вверху, гладкие. Спороклядии 15—35 × 10—25 м, гладкие, боковые, расположены на коленчатых выступах конидиеносцев и их боковых веточках. Фиалиды удлинено-яйцевидные, 6—8 × 2—3 м. Конидии 16—22 × 4—6 м, без верхушечного пленчатого чехла 14—18 м дл. Мезофильный, с максимумом около 38° С.

KICKXELLA COEM.

Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique, 1 : 155. 1862.

Syn.: *Martensella* Coem., Bull. Acad. Roy. Sci. Belgique, sér. 2, 15 : 540, 1863 (p. p.); *Coronella* P. et H. Crouan, Fl. d. Finister: 12, 1867; *Coemansiella* Sacc., Syll. Fung., 2 : 815, 1883.

Колонии желтоватые. Гифы неокрашенные или бледно-желтоватые, с поперечными перегородками. Конидиеносцы прямые, разветвленные или простые, с поперечными перегородками, обычно шероховатые и желтоватые или бледно-коричневато-желтые, отходят от субстрата. Веточки конидиеносцев, где они имеются, прямые, сравнительно длинные, чаще простые. Спороклядии мандибуловидные или лодковидные, с поперечными перегородками, верхушечные, плодоносят на вогнутой морфологически верхней стороне, сидячие, возникают мутовкой или по 1—2 на ножке и тогда собраны в рыхлый пучок; верхушечная клетка спороклядиев коническая или клювовидная, обычно стерильная. Ножки спороклядиев, где они имеются, короткие, образуются на верхушке конидиеносцев. Фиакиды эллиптические, расположены более или менее тесным слоем и правильными рядами на плодущей стороне спороклядиев. Конидии веретеновидные, неокрашенные или желтоватые, гладкие. Зигоспоры шаровидные, неправильношаровидные, гладкие, желтоватые или бледно-коричневато-желтоватые, обычно с каплями жира, образуются в субстрате и частично на его поверхности, известны не у всех видов. Гомо- или гетероталлические.

ТИП К. ALABASTRINA COEM.

Род объединяет 3 вида. Копрофильные формы или факультативно биотрофные паразиты на других грибах.

K. alabastrina Coem., Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique, 1 : 155, 1862 (рис. 154).

Syn.: *Coronella nivea* P. et H. Crouan, Fl. d. Finister: 12, 1867; *Coemansiella alabastrina* (Coem.) Sacc., Syll. Fung., 2 : 815, 1883.

Колонии медленно растущие, обычно хорошо или сравнительно хорошо спороносящие на агаровых средах, мучнисто- или зернистойлочные, до 0,3 см выс., желтоватые. Гифы иногда с промежуточными или верхушечными вздутиями. Конидиеносцы до 0,3 см дл., 12—30 μ в диам., вначале про-

стые, затем слабо кистевидно или неправильно-носимподиально разветвленные. Спороклядии 65—85 $\times$ 10—14 μ , с (1)2—4(6) поперечными перегородками, собраны в мутовке по 6—12 на верхушке конидиеносцев и их боковых веточках, образуются одновременно в пределах мутовки; верхушечная клетка спороклядий сосочковидная, клювовидная или шиловидная, обычно изогнутая, стерильная, иногда с раздвоенной верхушкой. Фиакиды эллиптические или эллиптически-цилиндрические, 6—7 $\times$ 3—4 μ . Конидии веретеновидные, 12—18 $\times$ 4—5 μ , у верхушки заостренные, у основания более или менее усеченные. Хламидоспоры немногочисленные, различной формы, обычно промежуточные и одиночные. Зигоспоры шаровидные, 20—50 μ в диам.

SPIRODACTYLON BENJAMIN

Aliso, 4 : 408, 1959.

Конидиеносцы прямые, дихотомически разветвленные. Веточки конидиеносцев последнего порядка ветвления с 2—4 промежуточными спиралевидно изогнутыми участками. Спороклядии мандибуловидные или удлиненно-лодковидные, плодоносят на морфологически боковой или нижней стороне, с поперечными перегородками, сидячие, акрогенные, но расположены латерально, от чего кажутся плеврогенными, образуются по 2—4 на нижней стороне спирального завитка и свисают в пазухе нижележащих завитков. Конидии эллиптические, образуются на фиалидах.

Монотипный.

S. aureum Benjamin, Aliso, 4 : 408, 1959 (рис. 155).

Колонии медленно растущие, хорошо спороносящие, пушистойлочные, около 0,5 см выс., золотисто-желтые. Гифы желтые или бледно-коричневато-желтые, 2—8 μ в диам., с поперечными перегородками. Конидиеносцы прямые, до 0,5 см выс., 7—10 μ в диам., неокрашенные или желтоватые, шероховатые, с поперечными перегородками, дихотомически или неправильнодихотомически разветвленные до 3(5) порядка, отходят от субстрата. Веточки конидиеносцев короткие, прямые; последнего порядка ветвления длинные и с 2—4 промежуточными спиралевидно изогнутыми участками.

Спиралевидные участки $35-320 \times 30-45 \mu$, содержат по 3—30 спиральных завитков. Спороклядии $15-25 \times 4,4-5,5 \mu$, одиночно расположены по 2—4 на нижней стороне каждого спирального завитка и свисают в пазухе нижележащих завитков, состоят из 4 клеток; базальная и верхушечная клетки спороклядии стерильные, $3-4 \mu$ и $7-12 \mu$ дл. соответственно, промежуточные клетки бочонковидные, плодущие. Конидии эллиптические или эллиптически-шаровидные, $4,6 \times 3,3 \mu$, неокрашенные, образуются на фиалидах. Фиалиды эллиптически-шаровидные, $3,5 \times 2,4 \mu$, на верхушке с мелким зубчиком. Зигоспоры шаровидные, $20-45 \mu$ в диам., бледно-коричневые, гладкие, с каплями жира. Гомоталлический. (Benjamin, l. c.).

MARTENSIOMYCES MEYER

Bull. Soc. Mycol. Fr., 73 : 189, 1957.

Конидиеносцы прямые или извилистые, неправильно разветвленные. Веточки конидиеносцев двух типов: стерильные — длинные, извилистые, и плодущие — короткие, изогнуты дуговидно или в виде рыхлой спирали. Спороклядии мандибуловидные или удлиненно-лодковидные, плодоносят на морфологически нижней стороне, с поперечными перегородками, образуются на ножке. Ножки спороклядиев длинные, собраны в мутовку на верхушке плодущих веточек, образуются последовательно в пределах мутовки. Конидии обратнобулавовидные, с пленчатым чехлом в верхней части, образуются на фиалидах.

Монотипный.

M. pterosporus Meyer, Bull. Soc. Mycol. Fr., 73 : 190, 1957 (рис. 156).

Колонии сравнительно быстрорастущие, обычно очень слабо и поздно спороносящие на агаровых средах, войлочные или мелкозернистойлочные, до $0,3 \text{ см}$ выс., желтые или зернисто-желтые. Гифы неокрашенные или лимонно-желтые, $4-6 \mu$ в диам., с поперечными перегородками, часто спиралевидно обкручены друг вокруг друга. Конидиеносцы извилистые, до $0,3 \text{ см}$ выс., $7-10 \mu$ в диам., желтоватые или коричневатожелтоватые, слабо и неправильно симметрично разветвленные, отходят от субстрата. Веточки конидиеносцев двух типов: длинные,

извилистые или изогнутые в виде спирали, стерильные, и короткие, до 100μ дл., изогнуты дуговидно, плодущие. Спороклядии $16-25 \times 6-8 \mu$, образуются одиночно на ножке, состоят из верхушечной конусовидной стерильной и 4—5 промежуточных бочонковидных плодущих клеток. Ножки спороклядиев шиловидно-нитевидные, $18-35 \times 3,5-5 \mu$, без поперечных перегородок, собраны по 6—12 в мутовке на верхушке плодущих веточек конидиеносцев. Конидии $12-17 \times 3,5-5 \mu$, с сессонковидным основанием, вверху окружены пленчатым чехлом, гладкие, желтоватые. Фиалиды эллиптически-шаровидные, $3-4 \times 2 \mu$. Зигоспоровое спороношение неизвестно.

DIPSACOMYCES BENJAMIN

Aliso, 5 : 15, 1961.

Конидиеносцы прямые, кистевидно разветвленные. Веточки конидиеносцев прямые или слегка извилистые. Спороклядии мандибуловидные или лодковидные, с поперечными перегородками, плеврогенные, одиночные, на ножке, плодоносят на морфологически нижней стороне. Ножки спороклядиев одиночные. Конидии эллиптические, с глобидным или длинным шиповидным верхушечным придатком, окруженным пленчатым чехлом. Фиалиды продолговатые.

Монотипный.

D. acuminosporus Benjamin, Aliso, 5 : 15, 1961 (рис. 157).

Колонии быстро- или сравнительно быстрорастущие, пушистойлочные, около $0,4 \text{ см}$ выс., неокрашенные, иногда со стерильными или слабо спороносящими секторами. Гифы неокрашенные, с поперечными перегородками. Конидиеносцы до $0,4 \text{ см}$ выс., неокрашенные, с поперечными перегородками, слабо кистевидно разветвленные, отходят от субстрата. Веточки конидиеносцев длинные. Спороклядии $25-55 \times 5-7 \mu$, с 4—8 поперечными перегородками, плеврогенные, плодоносят на морфологически нижней стороне, образуются по 1(2) на ножке, расположены более или менее далеко друг от друга и равномерно по всему конидиеносцу; верхушечная клетка спороклядиев коническая, часто слегка изогнутая, стерильная. Ножки спороклядиев $25-150(200) \mu$ дл., с 1—3(5) поперечными перегородками, оди-

ножки, обычно простые. Фиакиды эллиптически-цилиндрические, $4-6 \times 2 \mu$. Конидии эллиптические или веретеновидно-эллиптические, с игловидным или длинным шиповидным верхушечным придатком, окруженным пленчатым чехлом, $18-34 \times 3-4,5 \mu$, гладкие, неокрашенные. Зигоспоровое спороношение неизвестно. (Benjamin, l. c.).

COEMANSIA v. TIEGH.

et le MONNIER

Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 5, 17 : 392, 1873.

Колонии медленно- или сравнительно медленно-растущие, спороносят с различной интенсивностью, со слабо развитым воздушным вегетативным мицелием или без него, желтые, кремово- или золотисто-желтые. Гифы неокрашенные или бледно-желтоватые, в субстрате часто червеобразно изогнутые, с близко расположенными друг к другу поперечными перегородками. Конидиеносцы прямые или извилистые в верхней части, с раздвоенной, тройчатой или неправильно-мутовчатой разветвленной верхушкой, реже простые или неправильно разветвленные, с близко расположенными друг к другу поперечными перегородками, обычно гладкие, желтоватые или золотисто-желтоватые, отходят от субстрата. Веточки конидиеносцев прямые или извилистые, обычно простые. Спороклядии мандибуловидные или лодковидные, с поперечными перегородками, одиночные, на ножке, плеврогенные, плодоносят на морфологически нижней стороне, обычно гладкие и желтоватые, расположены в вертикальном направлении и более или менее параллельно главной оси конидиеносцев. Верхушечная клетка спороклядиев конусовидная или короткоконусовидная, прямая или слегка изогнутая, стерильная. Ножки спороклядиев одиночные, чаще короткие и одноклеточные. Конидии от веретеновидной до игловидной

формы, бледно-желтоватые, обычно гладкие и без верхушечного пленчатого чехла, образуются на фиакидах. Фиакиды эллиптические. Зигоспоры шаровидные или неправильнoшаровидные, гладкие, бледно-желтоватые или бледно-коричневатые, с каплями жира, образуются в субстрате, известны у небольшого числа видов. Гомо- или гетероталлические.

ТИП C. REVERSA v. TIEGH.

et le MONNIER

Род объединяет до 13 видов. Копрофильные формы, развивающиеся на экскрементах животных, чаще грызунов, реже сапрофиты в почве или паразиты на других грибах. Большинство видов известны только на Американском континенте и слабо изучены в чистой культуре на агаровых средах.

C. erecta Bain., Bull. Soc. Mycol. Fr., 22 : 220, 1906 (рис. 158).

Колонии медленно-растущие, обычно слабо спороносящие и с более или менее хорошо развитым воздушным вегетативным мицелием, рыхловатые, до 0,5 см выс., желтые или темно-золотисто-желтые. Конидиеносцы до 0,5 см выс., $10-20 \mu$ в диам., с вильчатой, тройчатой или мутовчатой разветвленной верхушкой, реже простые или неправильно разветвленные в верхней части, коричневато-желтые, гладкие. Веточки конидиеносцев различной длины. Спороклядии $18-32(40) \times 5-8 \mu$, шероховатые, с 4-8 поперечными перегородками; верхушечная клетка спороклядиев от короткой до продолговатой конической, стерильная. Ножки спороклядиев короткие, $3-10 \times 3-6 \mu$, одноклеточные. Фиакиды эллиптические, $3-6 \times 2-3 \mu$. Конидии веретеновидные, $6-12(16) \times 2-3 \mu$, иногда слегка неравнобокие, бледно-желтоватые, без верхушечного чехла. Зигоспоровое спороношение неизвестно.

ЛИТЕРАТУРА

Наумов Н. А. Флора грибов Ленинградской обл., вып. 1, с. 118—168, М.—Л., 1954.

Brefeld O. Chatetocladium, Pilobolus, Mortierella.—Bot. Unters. ü. Schimmelpilze, 4, p. 55—191, 1881.

Dauphin J. Contribution a l'etude des Mortierellées.—Ann Sci. Nat. Bot., sér. 9, 8, p. 1—112, 1908.

Dixon-Stewart D. Species of Mortierella isolated from soil.—Trans. Brit. Mycol. Soc., 17, p. 208—220, 1932.

Fischer A. Mucorineen. in Rabenhorst's Kryptogamenfl., 1, p. 161—310, 1892.

Fresenius G. Beitr. z. Mykol., p. 1—91, 1850.

Hesseltine C. W. Genera of Mucorales with notes on their synonymy.—Mycol., 47, p. 344—363, 1955.

Hesseltine C. W. a Ellis J. J. The genus Absidia: Congronella a. cylindrical-spored species of Absidia.—Mycol., 56, p. 568—601, 1964.

Linnemann G. Die Mortierella-Gattung Coemans, Jena, 1941.

Persoon C. H. Observation Mykol., 1, p. 1—115, 1796.

Schipper M. Zygosporic stages in heterothallic Mucor. Anton. van Leeuwenhoek, 35, p. 189—208, 1969.

Smith A. L. New or rare British fungi.—J. of Bot., 36, p. 618, 1898.

Wolf E. Beitrag zur Systematik der Gattung Mortierella u. Mortierella-Arten als Mykorrhizapilze bei Ericaceen.—Zentralbl. f. Bakt., Abt. 2, 107, p. 523—548, 1954.

Young G. W. Electron a phase-contrast microscopy of spores in two species of the genus Mycotypha (Mucorales).—J. Gen. Microbiol., 55, p. 243—249, 1969.

Zycha H. Kryptogamenfl. d. Mark Brandenburg, Mucorineae, 6a, Leipzig, 1935.

ОБЪЯСНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ

Абортивный стилоспорангий см. стилоспорангий.

Азигоспора — спора зигогамного полового размножения (спороношения), образующаяся партеногенетически (на одном отроге).

Акрогенный — возникающий на верхушке.

Апофиза — расширенная часть верхушки стилоспорангиеносца (спорангиеносца) непосредственно под стилоспорангием (спорангием) и является как бы основой последнего. Апофизой называется также (у видов родов *Pilobolus* и *Utharomycetes*) вздутая часть вегетативной гифы, примыкающая к трофоцисте.

Аппрессорий — мелкое шаровидное или короткобулавовидное образование, чаще вегетативной гифы, развивающей инфекционную трубку, которая проникает в гифу (клетку) питающего гриба (растения), где развивается в гаусторию. Кроме проникновения выполняет также и функцию прикрепления гифы к субстрату. У мукоральных грибов имеется у облигатно паразитных видов (сем. *Piptocephalidaceae* и *Dimarogargaritaceae*).

Артроспоры — споры бесполого спороношения (размножения), образующиеся расчленением гифы по поперечным перегородкам (перетяжкам).

Бесполое спороношение (размножение) — спороношение (размножение), не связанное с половым процессом.

Биотрофный паразит см. паразит.

Бластоспоры — споры, образующиеся почкованием или в виде почковидного выроста и в последнем случае они обычно с более толстой оболочкой, чем у образующей их клетки, и не отделяются сразу после образования.

Вегетативный мицелий см. мицелий.

Воздушный мицелий см. мицелий.

Воротничок — сохранившаяся у верхушки спорангиеносца (стилоспорангиеносца) базальная часть оболочки стилоспорангия (спорапгия). Присущ многим спорангиальным видам, но лучше выражен у грибов, у которых оболочка стилоспорангия (спорапгия) разрывается в воде.

Гаусторий — обычно короткокистевидно разветвленное образование в полости гифы (клетки) питающего гриба (растения), развивающееся из инфекционной трубки аппрессория.

Гетерогамный — вид с копулирующими отрогами неодинаковых размеров.

Гетероталличный — разнотомный (двудомный) вид,

который развивает половое спороношение только при скрещивании (встрече) форм с противоположными полами (мужским и женским).

Гифа — отдельная нить вегетативного мицелия гриба.

Гомоталличный — однодомный (двуполый) вид.

Жировые клетки — промежуточные или верхушечные крупные клетки, чаще гиф вегетативного мицелия, заполненные каплями жира.

Зигоспора — спора зигогамного типа полового размножения. В отличие от азигоспоры, образуется в результате слияния содержимого двух разнополюх копулирующих отрогов.

Зигоспоровое (зигогамное) спороношение — тип полового размножения, при котором происходит слияние содержимого специальных клеток коротких боковых ответвлений гиф (копулирующих отрогов) с образованием зигоспоры.

Изогамный — вид с копулирующими отрогами одинаковых размеров.

Колония — гриб, развившийся обычно на твердом субстрате (агаровой среде).

Колонка — стерильная, ограниченная оболочкой часть в полости стилоспорангия, которая является как бы продолжением стилоспорангиеносца. Оболочка колонки формируется более или менее одновременно с дифференциацией содержимого стилоспорангия на спорангиоспоры. Колонка ложная отличается от нормальной тем, что образуется поперечной перегородкой верхушки спорангиеносца, которая слегка выпячивается в полость спорангия, и имеет обычно сосочковидную форму.

Конидиеносец — спороносца, на котором образуются конидии.

Конидии — экзогенные споры бесполого спороношения (размножения).

Копрофил — физиологически специализированный сапрофит, развивающийся на экскрементах.

Копулирующие отроги (зигофоры) — специальные ответвления, чаще вегетативных гиф, выполняющие половую функцию в зигогамном типе полового размножения.

Ложная колонка см. колонка.

Ложные хламидоспоры см. хламидоспоры.

Макроцисты — одноклеточные, склероциевидные, обычно крупные образования с зернистым содержимым. Известны у некоторых видов рода *Mortierella*.

Мезофильный см. психрофильный.
Мероспорангий — цилиндрическое образование у видов сем. *Piptocerphalidaceae*, расчленяющееся по поперечным перегородкам (перетяжкам) на споры (мероспорангиоспоры).
Мероспорангиеносец — спороносец, на котором образуются мероспорангии.
Мероспорангиоспоры — споры бесполого спороношения (размножения), образующиеся «цепочкой» и обычно эндогенно в мероспорангии и освобождающиеся в результате его расчленения по поперечным перегородкам (перетяжкам).
Мицелий — совокупность гиф гриба. Мицелий вегетативный — без каких-либо видов спороношения. Мицелий воздушный — развивающийся над субстратом. Мицелий субстратный (питающий) — развивающийся в субстрате.
Оидии — споры, образующиеся почкованием или расчленением гиф вегетативного мицелия (в узком смысле — споры бесполого спороношения видов рода *Oidium*).
Паразит — обитающий на (или в) живом организме. Паразит облигатно биотрофный, обычно не способен питаться сапрофитно (мертвым органическим веществом) и не развивается в культуре на обычных средах без растения (животного)-хозяина. Паразит факультативно биотрофный способный при определенных условиях питаться сапрофитно и развиваться в культуре без растения (животного)-хозяина.
Перидий — у мукоральных грибов сетчатый или рыхловолочный покров зигоспоры, образованный чаще придатками копулирующих отростков (вообще у грибов — оболочка плодового тела из грибной ткани).
Плеврогенный — возникающий сбоку.
Подспорангиальное вздутие — яйцевидное или иной формы вздутие стилоспорангиеносца под стилоспорангием у видов рода *Pilobolus*.
Психрофильный — по отношению к температуре грибы делятся на следующие 4 группы: психрофильная — объединяет грибы, у которых температурный минимум для их развития находится ниже 3° С, оптимум в пределах 10—20° С, а максимум не выше 27—(28)° С; мезофильная — включает грибы, у которых минимум для развития находится обычно выше 3° С, оптимум и максимум в пределах 20—30 и 28—37(40)° С соответственно; термофильная — объединяет грибы, у которых минимум для развития находится не ниже (18)20° С, оптимум в пределах 35—48° С и максимум обычно выше 50° С; термотолерантная — в отличие от термофильной, объединяет грибы, у которых минимум для развития находится ниже 18° С, а максимум в пределах 40—50° С.
Ризонд — корнеподобное образование, выполняющее функцию органа прикрепления к субстрату (столона, гифы, спороносца) и извлечение из него питательных веществ.
Сапрофит — организм, питающийся мертвым органическим веществом, вызывая его минерализацию (разрушение).
Спорангий (спорангиола) — споровместилище, чаще шаровидной формы, в котором (эндогенно)

образуются споры (спорангиоспоры). Спорангии не имеют колонки или она рудиментарная (ложная) и содержат одну, мало или много спор. У спорангиев, в отличие от стилоспорангиев, вся внутренняя полость спорообразующая.

Спорангиеносец — спороносец, на котором образуются спорангии.

Спорангиоспоры — споры спорангиального типа бесполого спороношения (размножения), образующиеся (эндогенно) в стилоспорангии и спорангии и освобождающиеся в результате растворения или разрушения оболочки последних.

Спороклядий — морфологически обособленная плодущая часть спороносцев у грибов сем. *Dimargaritaceae*, *Kickxellaceae* и рода *Piptocerphalis*.

Стилоспорангиеносец — спороносец, на котором образуются стилоспорангии, а иногда (сем. *Thamnidaceae*) также спорангии и (или) конидии.

Стилоспорангий — спорангий, у которого имеется колонка. Стилоспорангии содержат много и реже мало спор. У стилоспорангиев, в отличие от спорангиев, сохраняется стерильная часть, ограниченная оболочкой колонки, цитоплазма которой не распадается на споры. **Стилоспорангий abortивный** — не имеющий ни спор, ни колонки; образуется чаще у культур, выращенных при температуре несколько выше оптимальной.

Стилоспора — экзогенная спора («конидия», «хламидоспора») бесполого спороношения у грибов рода *Mortierella*. Стилоспоры образуются одиночно на верхушке стилоспороносцев (боковых веточках) и обычно трудно отделяются. Часто этот термин применяется и для обозначения спор пикнидиальных грибов. У последних споры, однако, правильнее будет называть пикнидиоспоры.

Столон — дуговидно изогнутая гифа (у некоторых видов родов *Absidia* и *Piptocerphalis* часто и спороносец), обычно с ризоидами на концах, способствующая распространению гриба по поверхности субстрата.

Субстратный мицелий — см. мицелий.

Таллом — слоевище гриба.

Термотолерантный — см. психрофильный.

Трофоциста — промежуточная или верхушечная вздутая клетка гифы субстратного мицелия, из которой развивается стилоспорангиеносец. Характерна для родов *Pilobolus* и *Utharomyces*.

Хламидоспора — промежуточная или верхушечная клетка, чаще гифы вегетативного мицелия, с толстой оболочкой и густой протоплазмой. Хламидоспора ложная отличается от нормальной тонкой оболочкой.

Факультативно биотрофный паразит — см. паразит.

Фиалида — эллиптический или зубчиковидный вырост спороклядия, образующий конидию. Имеется у видов сем. *Kickxellaceae*.

Шейка ризоида — верхняя, короткоцилиндрическая часть ризоида, раздвоенная обычно на столон и спороносец.

УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ ГРИБОВ

- Absidia** v. Tiegh. 6, 27, 49, 110
 — *anomala* Hesseltine et Ellis 30
 — *blakesleeana* Lendn. 29, 32
 — *butleri* Lendn. 28, 29
 — *coerulea* Bain. 28, 29
 — *corymbifera* (Cohn) Sacc. et Trott. 28, 29, 32
 — *cristata* Dade 32
 — *cylindrospora* Hagem 31
 — *ginsan* Kominami, Kabayasi et Tubaki 32
 — *glauca* Hagem 29, 30
 — *gracilis* Linnemann 32
 — *lichtheimia* (Lucet. et Cost.) Lendn. 32
 — *macrospora* Vanova 30
 — *merdaris* Boedijn 32
 — *orchidis* (Vuill.) Hagem 29
 — *ornata* Sarbhoy 32
 — *ramosa* (Lindt) Lendn. 28, 29, 31
 — *repens* v. Tiegh. 28
 — *sphaerosporangioides* Manka et Truszkowa 30
 — *spinosa* Lendn. 28, 29, 30
 — *spinosa* Lendn. var. *azygospora* Boedijn 31
 — *spinosa* Lendn. var. *biappendiculata* Rall et Solneim 30
 — *spinosa* Lendn. var. *medecassensis* Moreau 30
 — *subpoculata* Paine 29
 — *tieghemii* Dekenbach 29
Actinocephalum Saito 98
 — *japonicum* Saito 99
Actinomortierella Chalabuda 10
Actinomucor Schostakovitch 7, 10, 40
 — *corymbosus* (Harz) Naumov 40
 — *corymbosus* (Harz) Naumov f. *palestinica* Rayss 40
 — *elegans* (Eidam) Benjamin et Hesseltine 40
 — *harzii* (Harz) Rosenberg 40
 — *repens* Schostakovitch 40
Amylomyces Calmette 46
 — *rouxii* Calmette 68
Aquamortierella Embree et Indoh. 7, 10
 — *elegans* Embree et Indoh 10
Ascophora Tode 32, 46
 — *pulchra* Preuss 84
Backusella Hesseltine et Ellis 8, 85
 — *circina* Ellis et Hesseltine 85
 — *ctenidia* (Durrell et Fleming) Pidopl. et Milko 85
Benjaminia Pidopl. et Milko 8, 96, 97
 — *noitrasii* (Benjamin) Pidopl. et Milko 96
Blakeslea Thaxter 86
 — *trispota* Thaxter 88
 — *circinans* Naganishi et Kawakami 89
Bulbothamnidium Klein 83
Calyptromyces Karst. 46
 — *racemosus* Karst. 53
Carnoya Dewevre 10
Chaetocladium Fres. 9, 100
 — *brefeldii* v. Tiegh. et le Monnier 101
 — *jonesii* Fres. 101
Chaetostylum v. Tiegh. et le Monnier 83
 — *fresenii* v. Tiegh. et le Monnier 84
Chionyphe Thein 46
Chlamydoabsidia Hesseltine et Ellis 28
Chlamydomucor Bref. 46
 — *racemosus* Bref. 53
Choanephora Currey 8, 86
 — *americana* Moeller
 — *circinans* (Naganishi et Kawakami) Hesseltine et Benjamin 87, 89
 — *circinans* (Naganishi et Kawakami) Hesseltine et Benjamin var. *prolifera* B. et M. Mehrotra 89
 — *conjuncta* Couch 87, 88
 — *cucurbitarum* (Berk. et Ravenel) Thaxter 87
 — *cunninghamiana* Currey 87
 — *dichotoma* Gangrup 88
 — *heterospota* B. et M. Mehrotra 88
 — *infundibulifera* (Currey) Sacc. 87
 — *mandshurica* (Saito et Naganishi) Tai 88
 — *persicaria* Eddy 86, 87, 89
 — *persicaria* Eddy var. *indica* (B. et M. Mehrotra) Milko 86
 — *simsonii* Cunningham 87
 — *trispota* (Thaxter) Sinha 87, 88
Choanephorella Vuill. 86
Circinella v. Tiegh. et le Monnier 7, 43, 59
 — *aspera* (Schroet.) Lendn. 46
 — *circinans* (Bain.) Milko 44
 — *linderi* Hesseltine et Fennell 43, 44
 — *minor* Lendn. 46
 — *muscae* (Sorokin) Berl. et de Toni 44, 45
 — *naumovii* Milko 44, 45
 — *nigra* Bain. 45
 — *rigida* Smith 44, 45
 — *spinosa* v. Tiegh. et le Monnier 45
 — *sydowii* Lendn. 45
 — *tenella* (Ling) Zycha 59
 — *umbellata* v. Tiegh. et le Monnier 43, 44, 46
Circinumbella v. Tiegh. et le Monnier 43
Clavocephalus Bain. 91
Coemansia v. Tiegh. et le Monnier 10, 107
 — *erecta* Bain. 107
 — *reversa* v. Tiegh. et le Monnier 107
Coemansiella Sacc. 105

— *alabastrina* (Coem.) Sacc. 105
Cokeromyces Shanor 8, 90
 — *poitrasii* Benjamin 97
 — *recurvatus* Poitras 90
Cornella P. et H. Crouan 105
 — *nivea* P. et H. Crouan 105
Cunninghamella Matruchot 9, 98
 — *africana* Matruchot 99
 — *bainieri* Naumov 99
 — *bertholletiae* Stadel 99
 — *blakesleeana* Lendn. 98, 100
 — *echinata* Pispek 99
 — *echinulata* (Thaxter) Thaxter 98, 99
 — *elegans* Lendn. 99
 — *homothallica* Kominami et Tubaki 98, 99
 — *japonica* (Saito) Pidopl. et Milko 98, 99
 — *mandshurica* Saito et Nagaiishi 87
 — *verticillata* Pispek 99
 — *vesiculosa* Misra 98
Cunninghamellaceae 8, 95, 96, 97
Cunninghamia Currey 86
 — *ifundibulifera* Currey 87
Dicranophora Schroet. 81
 — *fulva* Schroet. 82
Dimargaris v. Tiegh. 9, 101
 — *crystalligena* v. Tiegh. 102
 — *verticillata* Benjamin 102
Dimargaritaceae 9, 109, 110
Dipsacomyces Benjamin 10, 106
 — *acuminosporus* Benjamin 106
Dispira v. Tiegh. 9, 102
 — *americana* Thaxter 103
 — *circinata* Elliott 103
 — *cornuta* v. Tiegh. 103
Dissophora Thaxter 7, 10
 — *decumbens* Thaxter 10
 — *nadsonii* Philippov 10

Echinosporangium Malloch 6, 25
 — *transversalis* Malloch 25

Gilbertella Hesseltine 86
 — *persicaria* (Eddy) Hesseltine 89
Glomerula Bain. 40
 — *repens* Bain. 40
Gongronella Ribaldi 28
 — *urceolifera* Ribaldi 29

Haplosporangium Thaxter 10
 — *fasciculatum* Nicot 19
 — *lignicola* Martin 13
Haynaldia Schulzer v. Muggenburg 83
Helicostylum Cda. 8, 83, 85
 — *elegans* Cda. 83, 84, 85
 — *fresenii* (v. Tiegh. et le Monnier) Lythgoe 84
 — *intermedium* Morini 84

— *moreliae* Berk. et Br. 46
 — *muscae* Sorokin 45
 — *pirelloides* (Lendn.) Lendn. 44
 — *piriforme* Bain. 84
 — *pulchrum* (Preuss) Pidopl. et Milko 84
Hydrogera Weber et Wiggers 21
 — *crystallina* Wiggers 22
Hydrophora Tode 46
 — *fischeri* Sumstine 75

Kickxella Coem. 9, 105
 — *alabastrina* Coem. 105
Kickxellaceae 9, 110

Lichtheimia Vuill. 28
 — *cornealis* (Cav. et Sacc.) Naumov 32
 — *corymbifera* (Cohn) Vuill. 32
 — *italiana* Perinet Cost. 31
 — *ramosa* (Lindt) Vuill. 31
 — *sartoryi* Bailly et Sart. 32
 — *ucrainica* Naumov 32
Linderina Raper et Fennell 9, 104
 — *pennispora* Raper et Fennell 104

Martensella Coem. 105
Martensiomycetes Meyer 9, 106
 — *pterosporus* Meyer 106
Melidium Eschweiler 81
Microcephalis Bain. 91
Monocephalis Bain. 91
Mortierella Coem. 7, 10, 49, 109, 110
 — *alpina* Peyronel 15
 — *ambigua* B. S. Mehrotra 16, 18
 — *atrogrisea* v. Beyma 12
 — *bainieri* Cost. 20
 — *bainieri* Cost. var. *jenkini* Smith 14
 — *butleri* (Lendn.) Chalabuda 29
 — *camargensis* Gams et Moreau 14
 — *candelabrum* Bain. 20
 — *candelabrum* v. Tiegh. et le Monnier 20, 21
 — *canina* Dauphin 17
 — *crystallina* Harz 17
 — *dichotoma* Linnemann 15
 — *echinulata* Harz 17
 — *elongata* Linnemann 20
 — *horticola* Linnemann 14
 — *humicola* Oudem. 16
 — *humilis* Linnemann 14
 — *hygrophila* Linnemann 19, 20
 — *hygrophila* Linnemann var. *minuta* Linnemann 20
 — *isabellina* Oudem. 11, 12
 — *isabellina* Oudem. var. *atra*

Chalabuda et Zhdanova 12
 — *isabellina* Oudem. var. *atrogrisea* (v. Beyma) Milko 11, 12
 — *isabellina* Oudem. var. *ramifica* Dixon-Stewart 12
 — *jenkini* (Smith) Naumov 14
 — *lemonnieri* Vuill. 17
 — *lignicola* (Martin) Gams et Moreau 13
 — *longicollis* Dixon-Stewart 12
 — *mairei* Vuill. 20
 — *marburgensis* Linnemann 19
 — *minutissima* v. Tiegh. 20
 — *mutabilis* Linnemann 16, 18
 — *nigrescens* v. Tiegh. 19, 20
 — *oligospora* Bjoerling 17
 — *oligospora* Bjoerling var. *indica* B. S. Mehrotra et Baijal 17
 — *parvispora* Linnemann 16, 18
 — *polycephala* Coem. 11, 16, 17
 — *pusilla* Oudem. 15
 — *pusilla* Oudem. f. *typica* Zycha 15
 — *pusilla* Oudem. var. *atrogrisea* (v. Beyma) Zycha 12
 — *pusilla* Oudem. var. *isabellina* (Oudem.) Zycha 12
 — *pusilla* Oudem. var. *vinacea* (Dixon-Stewart) Zycha 12
 — *ramanniana* (Moeller) Linnemann 49
 — *ramanniana* (Moeller) Linnemann var. *angulispora* (Naumov) Linnemann 48
 — *ramanniana* (Moeller) Linnemann var. *incrustacea* Chalabuda et Zhdanova 12
 — *raphani* Dauphin 17
 — *renispora* Dixon-Stewart 15
 — *reticulata* v. Tiegh. et le Monnier 16, 17
 — *rhizogena* Daszewska 20
 — *rostafinskii* Bref. 16
 — *sclerotiella* Milko 14
 — *sepedonioides* Linnemann 13
 — *soussauensis* Wolf 11
 — *spinosa* Linnemann 17, 19
 — *sterilis* B. S. et B. R. Mehrotra 18
 — *strangulata* v. Tiegh. 15, 16
 — *stylospora* Dixon-Stewart 13
 — *thaxteri* Bjoerling 15
 — *vantieghemi* Bachmann 17
 — *vantieghemi* Bachmann var. *cannabis* Dauphin 17

— verticillata Linnemann 13, 14, 96
 — vinacea Dixon-Stewart 12
 — vinacea Dixon-Stewart var. *grandispora* Chalabuda et Zhdanova 12
Mortierellaceae 7, 49
Mucor Micheli 32, 46
Mucor Micheli emend. Ehrenb. 7, 46
 — abundans Povah 55, 63
 — adriaticus Pispék 57
 — adventitius Oudem. 66
 — adventitius Oudem. var. *aurantiaca* Lendn. 66
 — albidus Naumov 70
 — albo-ater Naumov 74, 75, 76
 — albo-ater Naumov var. *sphaerosporus* Naumov 74
 — albus Pispék 66
 — alternans v. Tiegh. 67
 — ambiguus Vuill. 67
 — angulisporus Naumov 48, 49
 — artocarpi Berk. et Br. 34
 — aspergillus Scop. 27
 — attenuatus Linnemann 77
 — bacilliformis Hesseltine 49, 50
 — bainieri B. S. Mehrotra et Baijal 49
 — bedrghani Schmidt 58
 — berlinensis Naumov 60
 — bondarzevii Kulik 57
 — botryoides Lendn. 40
 — brunneo-griseus Sarbhoy 57
 — brunneus Naumov 57
 — buntingii Lendn. 58
 — caninus Pers. 78
 — chibinensis Neophytova 60
 — christianiensis Hagem 56, 64
 — circinelloides v. Tiegh. 56, 67
 — circinelloides v. Tiegh. var. *mandshuricus* (Saito et Naganishi) Milko 67
 — coprophilus Povah 70
 — cornealis Cav. et Sacc. 32
 — corticola Hagem 56, 65
 — corymbifer Cohn 32
 — corymbosus Harz 40
 — cunninghamelloides Pispék 40
 — dimorphosporus Lendn. 55, 60
 — dispersus Hagem 60
 — dispersus Hagem var. *megalospora* Linnemann 60
 — dubius Wehmer 67
 — foenicola Naumov 67
 — fumosus Naumov 67
 — fuscus Bain. 58
 — fuscus (Berk. et Curt.) Berl. et de Toni 58
 — fusiger Link 39
 — genevensis Lendn. 49, 51
 — globosus Fischer 51, 52
 — glomerula Lendn. 40
 — griseo-brunneus Naumov 57
 — griseo-cyanus Hagem 56, 65
 — griseo-lilacinus Povah 66

— griseo-ochraceus Naumov 69, 70
 — griseo-ochraceus Naumov var. *minuta* Baijal et B. S. Mehrotra 70
 — griseo-roseus Linnemann 67
 — griseosporus Povah 74
 — guilliermondii Nadson et Philippov 51, 52
 — hagemii Naumov 58
 — harzii Berl. et de Toni 40
 — heterogamus Vuill. 42
 — heterosporus Fischer 54, 56
 — heterosporus-sibiricus Schostakovitsch 52
 — hiemalis Wehmer 56, 66
 — humicola Raillo 66
 — humilis Naumov 76
 — inaequisporus Dade 72, 77
 — intermedius Naumov 66
 — irkutensis Schostakovitsch 80
 — jansseni Lendn. 55, 59
 — jauchae Lendn. 66
 — javanicus Wehmer 67
 — kanivetzii Pavl. et Milko 73
 — kurssanovii Milko et Beljakova 59
 — lamprosporus Lendn. 55, 60, 75
 — lausannensis Lendn. 56, 68
 — laxorhizus Ling 55, 59
 — lichtheimi Lucet et Cost. 32
 — lusitanicus Bruderlein 56, 66
 — luteus Linnemann 56, 68
 — luteus Linnemann var. *indica* Baijal et B. S. Mehrotra 69
 — macrosporus Pispék 52
 — mandshuricus Saito et Naganishi 67
 — mediterraneus Pispék 67
 — meitauza Shin 40
 — meridionalis Milko et Kormilizina 69, 71
 — miehei Conney et Emerson 49, 50
 — moelleri (Vuill.) Lendn. 42
 — mousanensis Baijal et B. S. Mehrotra 55, 62
 — mucedo Fres. 34, 78
 — mucedo Fres. emend. Bref. 47, 73, 78
 — mucedo L. 34, 78
 — mucedo (L.) Fr. 78
 — mucilagineus Bref. 80
 — muriperda Sacc. et Sinigaglia 58
 — murorum Naumov 73, 78
 — murorum Naumov var. *bitubulatus* Pidopl. et Milko 73, 80
 — murorum Naumov var. *coloratus* Naumov 79
 — murorum Naumov var. *macrosporus* Naumov 79

— murorum Naumov var. *robustus* Naumov 79
 — murorum Naumov var. *rufescens* Naumov 79
 — mustelinus Pispék 66
 — neglectus Vuill. 42
 — nitens (Kunze) Spreng. 38
 — oblongiellipticus Naganishi, Hirahara et Seshita 81
 — oblongisporus Naumov 75, 79
 — odoratus Treschov 55, 61
 — ovalisporus (Smith) Pidopl. et Milko 55, 61
 — pallidus Naumov 66
 — parasiticus Bain. 55, 62
 — peacockensis B. S. Mehrotra et Nand 71
 — petrinsularis Naumov 40, 54, 58, 77
 — petrinsularis Naumov var. *ovalisporus* Smith 61
 — petropolitanus Naumov 73, 77
 — petropolitanus Naumov var. *macrosporus* Naumov 80
 — philippovi Naumov 51
 — pirelloides Lendn. 44
 — piriformis Fischer 72, 75, 76, 78, 93
 — pispékii Naumov 53
 — plasmaticus v. Tiegh. 72, 80
 — plumbeus Bon. 54, 57
 — plumbeus Bon. f. *nana* Naumov 57
 — plumbeus Bon. var. *recurvus* (Grove) Naumov 57
 — plumbeus Bon. var. *spinescens* (Lendn.) Naumov 57
 — praini Chodat et Netchitch 67
 — proliferus Schostakovitsch 74
 — pseudolamprosporus Naganishi et Hirahara 85
 — psychrophilus Milko 72, 73
 — pusillus Lindt 54, 58
 — racemosus Fres. 51, 53
 — racemosus Fres. var. *christianiensis* (Hagem) Naumov 64
 — racemosus Fres. var. *griseosporus* Naumov 53
 — racemosus Fres. var. *lusitanicus* (Bruderlein) Naumov 66
 — ramannianus Moeller 48, 49
 — ramiger Fosteris 58
 — ramosissimus Samutsevitsch 10, 48
 — ramosus Lindt 31
 — recurvus Butler 72, 75, 79, 81
 — recurvus Butler var. *indica* Baijal et B. S. Mehrotra 72, 75
 — regneri Lucet et Cost. 32
 — rhizopodiiformis Schroet. 35
 — rigidus Leger 78
 — roridus Bolton 22
 — rouxianus (Calmette)

Wehmer 56, 68
 — *saccardoi* Oudem. 29
 — *saturninus* Hagem 69
 — *saturninus* Hagem var. *minuta* (Baijale et B. S. Mehrotra) Milko 70
 — *saximontensis* Rall 55, 63
 — *sciurinus* Naumov 72, 76
 — *sciurinus* Naumov var. *attenuatus* (Linnemann) Pidopl. et Milko 72, 77
 — *sciurinus* Naumov var. *humilis* (Naumov) Pidopl. et Milko 72, 76
 — *sexualis* Smith 34
 — *silvaticus* Hagem 56, 64
 — *sinensis* Milko et Beljakova 51, 53, 54
 — *sphaerosporus* Hagem 52
 — *sphaerosporus* Hagem var. *majus* Naumov 52
 — *spinescens* Lendn. 57
 — *spinus* v. Tiegh. 57
 — *stagnalis* Novotel'nova 59
 — *stolonifer* Ehrenb. 34, 35
 — *strictus* Hagem 72, 73
 — *subabundans* Dyr 63
 — *subtilissimus* Oudem. 52
 — *tauricus* Milko et Schkurenko 54, 57
 — *tenellus* Ling 59
 — *truchisii* Lucet et Cost. 31
 — *turfosus* Neophytova 52
 — *ucrainicus* Milko 55, 62
 — *vallesiacus* Lendn. 66
 — *varians* Povah 66
 — *varians* Pispek 53
 — *variabilis* Sarbhoy 56, 69
 — *vesiculosus* Smith 29
 — *vosnessenskii* Schostakovitsch 72, 74, 75, 76
 — *vulgaris* Micheli 34, 78
 — *vutungkiao* 53, 54
 — *zonatus* Milko 55, 64
 — *zychae* Baijale et B. S. Mehrotra 51, 52
Mucoraceae 6, 49, 85
Mucoricola Nieuwland 94
Muratella Bain. et Sartory 98
 — *elegans* Bain. et Sartory 99
Mycotypha Fenner 9, 95, 96
 — *africana* Novak et Backus 95
 — *microspora* Fenner 95
Mycocladus Beauv. 27

Naumoviella Novotel'nova 10

Oedocephalum echinulatum Thaxter 99

Parastella Bain. 46
 — *simplex* Bain. 62
Phascolomyces Boedijn 8, 97
 — *articulosus* Boedijn 98
Philophora Wallroth 32

Phycomyces Kunze 7, 38
 — *blakesleeanus* Burgeff 38
 — *nitens* Kunze 38
 — *pirottianus* Morini 38
 — *spinulosus* Morini 38
 — *splendens* Fr. 38
Pilaira v. Tiegh. 6, 23
 — *anomala* (Cesati) Schroet. 24
 — *caucasica* Milko 24
 — *moreaui* Ling 24, 25
Pilobolaceae 6
Pilobolus Tode 6, 21, 22, 38, 109, 110
 — *anomalus* Cesati 24
 — *crystallinus* (Wiggers) Tode 22
 — *crystallinus* (Wiggers) Tode subsp. *typicus* Lyr 22
 — *gracilis* Lyr 22
 — *hyalosporus* Boedijn 22
 — *longipes* v. Tiegh. 22, 23
 — *microsporus* Klein 22
 — *mucedo* Bref. 24
 — *roridus* (Bolton) Pers. 22
Piptocephalidaceae 5, 109, 110
Piptocephalis DB. 6, 94, 110
 — *arrhiza* v. Tiegh. et le Monnier 94
 — *benjaminii* (Embree) Benjamin 94
 — *fresenina* DB. 94
 — *lepidula* (Marchal) Benjamin 94
 — *unisporea* Benjamin 94
Pirella Bain. 43
 — *circinans* Bain. 44
Pleurocystis Bon. 46
Proabsidia Vuill. 28
 — *saccardoi* (Oudem.) Vuill. 29
Protoabsidia Naumov 28
 — *blakesleeana* (Lendn.) Naumov 32
Pseudo-Absidia Bain. 28
Pycnopodium Cda. 21

Radiomyces Embree 8, 89, 96
 — *embreei* Benjamin 95, 96
 — *spectabilis* Embree 89
Radiomycopsis Pidopl. et Milko 9, 95, 96
 — *embreei* (Benjamin) Pidopl. et Milko 95
Rhizomucor Lucet et Cost. 32
Rhizopodopsis Boedijn 32
Rhizopus Ehrenb. 7, 32
 — *acidus* Yamamoto 37
 — *alpinus* Peyronel 35
 — *angulisporus* (Saito) Naumov 37
 — *arrhizus* Fischer 37
 — *artocarpi* (Berk. et Br.) Boedijn 33, 34
 — *artocarpi* Raciborski 34
 — *bankul* Hanzawa 37
 — *batatas* Nakazawa 36
 — *betavorus* Nevadovski 37

— *cambodja* (Chrzaśezes) Vuill. 37
 — *chinensis* Saito 35
 — *chlamydosporus* Boedijn 35
 — *cohnii* Berl. et de Toni 33, 35
 — *delemar* (Boidin) Wehmer et Hanzawa 34, 37
 — *elegans* Eidam 40
 — *equinus* Cost. et Lucet 35
 — *fusiformis* Dawson et Povah 37
 — *japonicus* Vuill. 34, 36
 — *javanicus* Takeda 36
 — *kazanensis* Hanzawa 37
 — *maydis* Bruderlein 37
 — *megasporus* Boedijn 37
 — *microsporus* v. Tiegh. 33, 35
 — *minus* v. Tiegh. 35
 — *nigricans* Ehrenb. 33, 34, 35
 — *niveus* Yamazaki 36
 — *nodosus* Namyslovski 37
 — *oligosporus* Saito 34, 36
 — *oryzae* Went et Prin. Geerlings 34, 37
 — *pseudichinensis* Yamazaki 35
 — *pusillus* Naumov 35
 — *pygmaeus* Naumov 35
 — *reflexoides* Philippov 34
 — *reflexus* Bain. 34
 — *sexualis* (Smith) Callen 34
 — *sontii* Reddi et Subram. 36
 — *stolonifer* (Ehrenb.) Lindt 34, 35
 — *stolonifer* (Ehrenb.) Vuill. 34, 35
 — *suinis* Nielson 35
 — *tamari* Saito 36
 — *thermosus* Yamamoto 36
 — *tritici* Saito 37
 — *trubini* Hanzawa 37
 — *umbellatus* Smith 31
 — *usamii* Hanzawa 37
Rhopalomyces cucurbitarum Berk. et Ravenel 87

Saitomyces Ricker 98
Saksenaea Saksena 6, 26
 — *vasiformis* Saksena 26
Scitovskya Schulzer v. Muggenburg 46
Spinellus v. Tiegh. 7, 39
 — *fusiger* (Link) v. Tiegh. 39
 — *rhombosporus* Vuill. 39
Spirodactylon Benjamin 9, 105
 — *aureum* Benjamin 105
Spiromyces Benjamin 9, 104
 — *minus* Benjamin 104
Sporodinia Link 27
 — *dichotoma* Cda. 27
 — *grandis* Link 27
 — *megalocarpus* (Fr.) Lind 27
 — *pholioti* Moruzi et Cloacan 27
Sporodiniella Boedijn 6, 26
 — *umbellata* Boedijn 26
Syncephalastrum Schroet, 6, 91

- *cinereum* Bain. 26
- *elegans* Marchal 91
- *fuliginosum* Bain. 91
- *javanicum* Raciborski 91
- *nigricans* Vuill. 91
- *racemosum* Cohn ex Schroet. 91
- Syncephalidium* Badura 91
- Syncephalis** v. Tiegh. et le Monnier 6, 91
- *cordata* v. Tiegh. et le Monnier 92
- *cornu* v. Tiegh. et le Monnier 92
- *curvata* Bain. 92
- *fasciculata* v. Tiegh. 92, 93
- *intermedia* v. Tiegh. 92, 93
- *nodosa* v. Tiegh. et le Monnier 92, 93
- *pycnosperma* Thaxter 92
- *wynneae* Thaxter 92
- Syncephalopsis* Boedijn 91
- Syzygites** Ehrenb. 6, 27
- *aspergillus* (Scop.) Pound. 27
- *megalocarpus* Ehrenb. 27

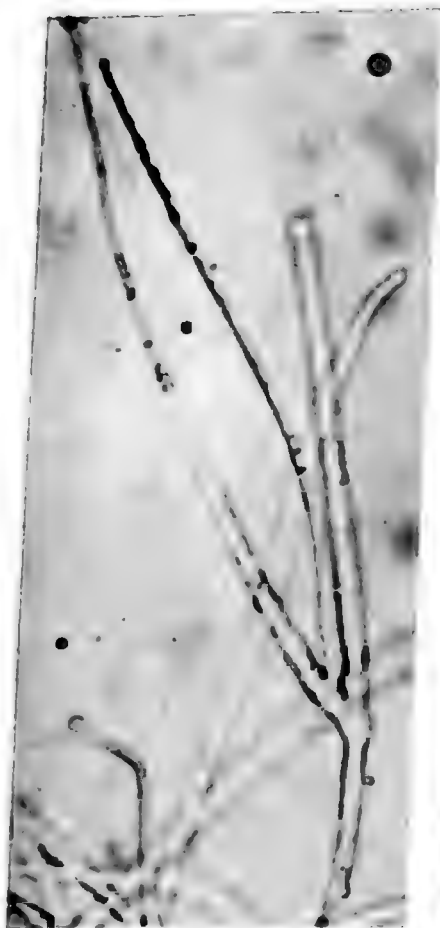
- Thamnidiaceae** 8, 85, 95, 97, 110
- Thamnidium** Link 8, 81
- *anomalum* Hesseltine et Anderson 81
- *arbuscula* (Otth) Sacc. 82
- *chaetocladioides* Bref. 84
- *ctenidium* Durrell et Fleming 85
- *elegans* Link 82
- *fulvum* (Schroet.) Milko 82, 88
- *vantieghemii* Berk. et Br. 82
- Thamnocephalis* Blakeslee 100
- Tieghemella* Berk. et de Toni 27
- *coerulea* (Bain.) Naumov 29
- *glauca* (Hagem) Naumov 30
- *muriperda* (Sacc. et Sinigaglia) Naumov 58
- *orchidis* Vuill. 29
- *spinosa* (Lendn.) Naumov 30
- *tieghemii* (Dekenbach) Naumov 29
- *turkestanica* Naumov 31

- Tieghemiomyces** Benjamin 9, 103
- *californicus* Benjamin 103

- Utharomyces** Boedijn 6, 23, 109, 110
- *epallocaulis* Boedijn 23

- Zygorhynchus** Vuill. 7, 40
- *bernardi* Moreau 42
- *circinelloides* Pispek 42
- *dangeardi* Moreau 42
- *exponens* Burgeff 40, 41, 42
- *exponens* Burgeff var. *smithii* Hesseltine, Benjamin et B. S. Mehrotra 42
- *griseo-cinereus* Pispek 42
- *japonicus* Kominami 41
- *moelleri* Vuill. 41, 42
- *phosphoreus* Pispek 43
- *polygonosporus* Pispek 42
- *verruculosus* Tehon 42
- *viridis* Pispek 42
- *uillemini* Namyslovski 42

РИСУНКИ



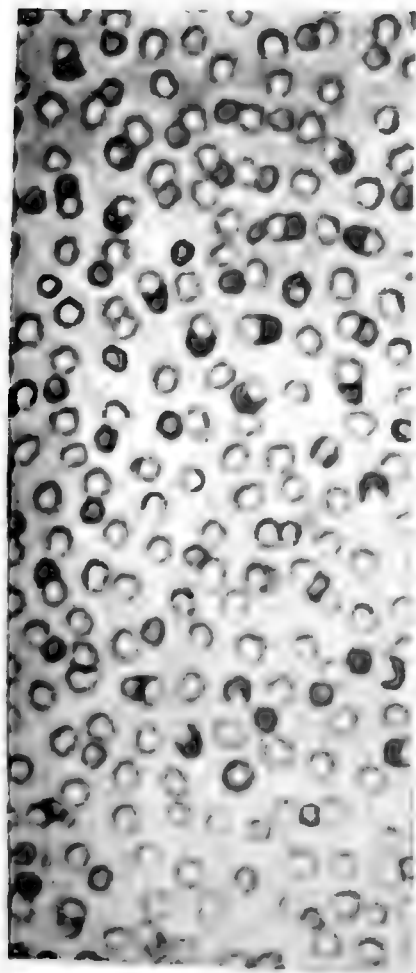
1



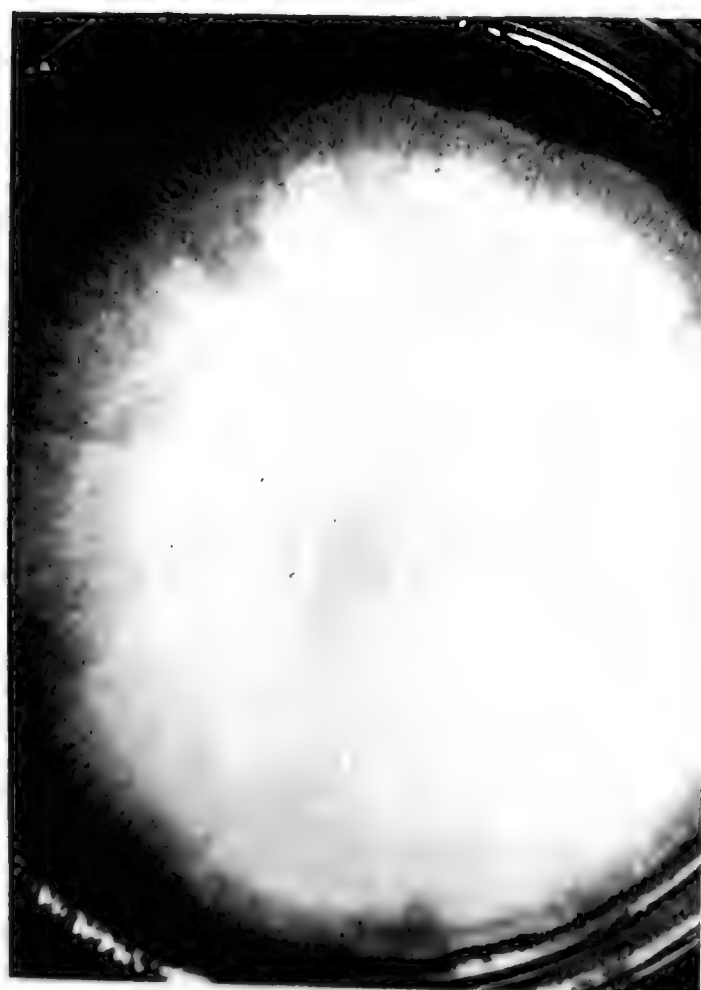
2



3a



3б



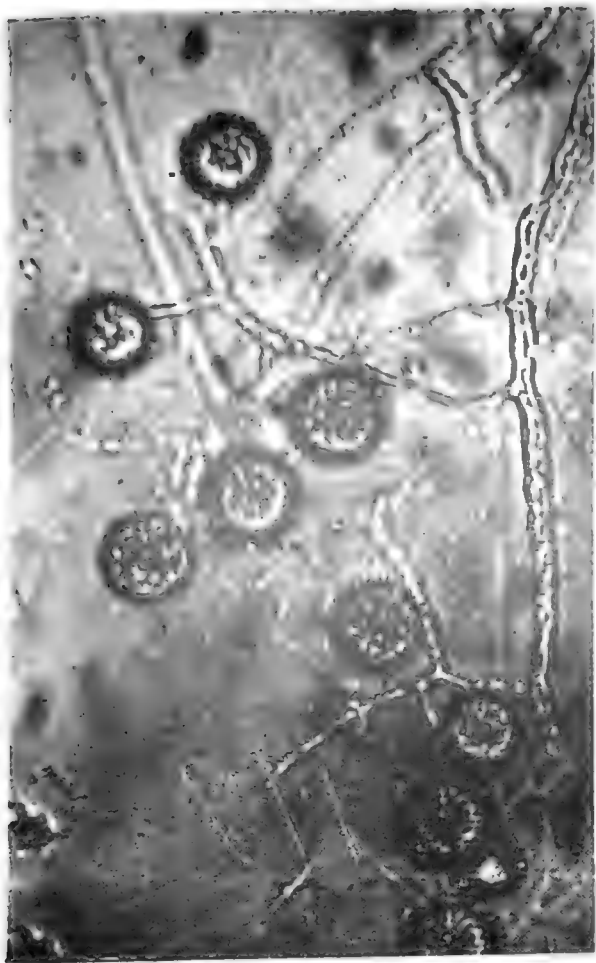
4



5a

1. *Mortierella isabellina* Oudem.: спорангическая ($\times 250$). 2. *Mortierella isabellina* Oudem. var. *atrogrisea* (v. Веума) Milko: колония 10-суточной культуры ($\times 0$). 3. *Mortierella vinea* Dixon-Stewart: a — колония 10-суточной культуры ($\times 0$), б — спорангиспоры

($\times 400$). 4. *Mortierella longicollis* Dixon-Stewart: колония 10-суточной культуры ($\times 0$). 5. *Mortierella stylo spora* Dixon-Stewart: a — колония 7-суточной культуры ($\times 0$).



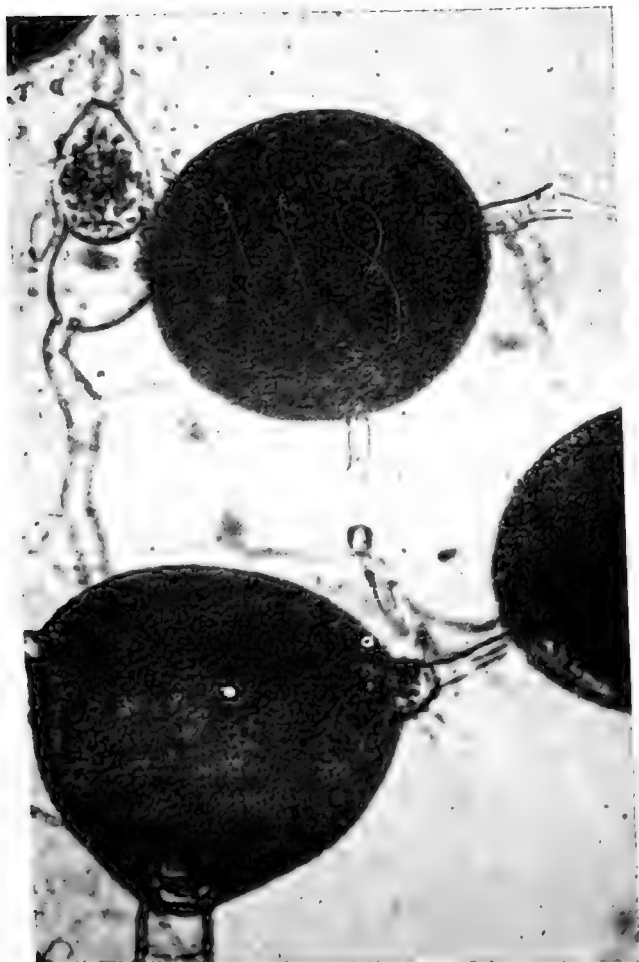
56



6



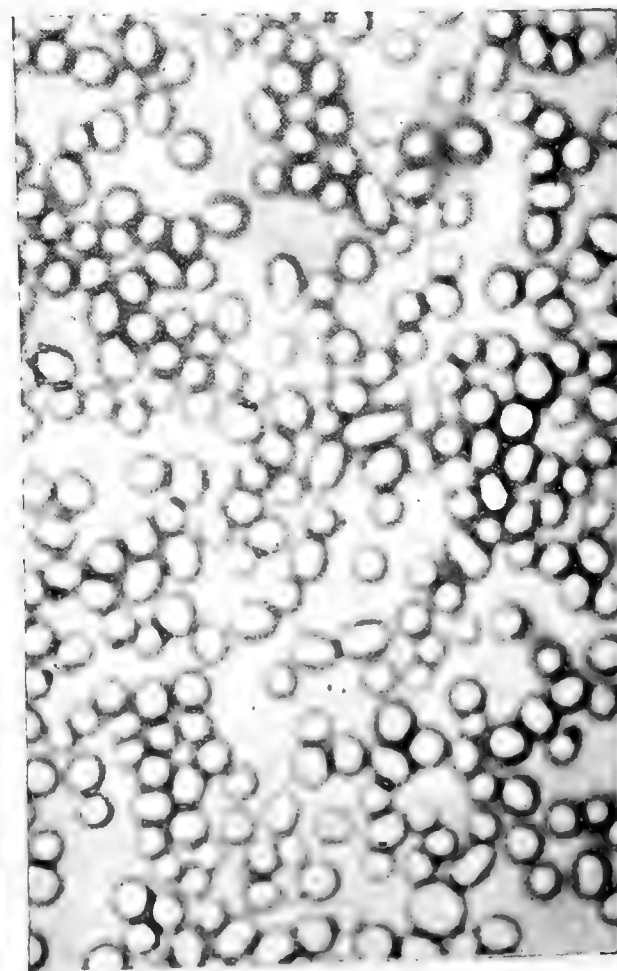
7



8



9a



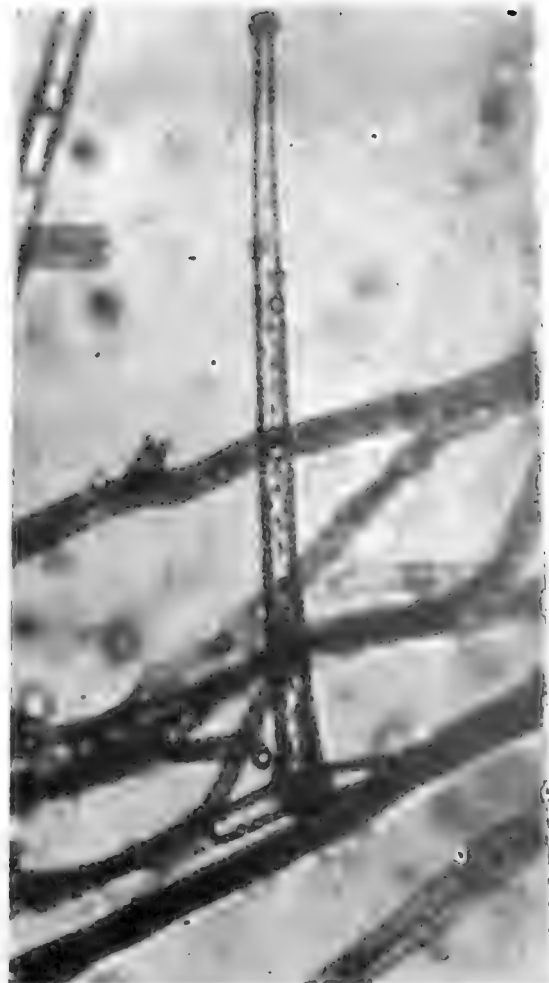
9b

56 — стилоспоры ($\times 350$). 6. *Mortierella lignicola* (Martin) Gams et Moreau: стилоспороносцы ($\times 250$). 7. *Mortierella verticillata* Linnemann: колония 5-суточной культуры ($\times 10$). 8. *Mortierella sclerotiella* Milk o:

макроцисты ($\times 200$). 9. *Mortierella jenkini* (Smith) Naumov: a — часть спорангиеносца ($\times 350$), б — спорангиоспоры ($\times 650$).



10



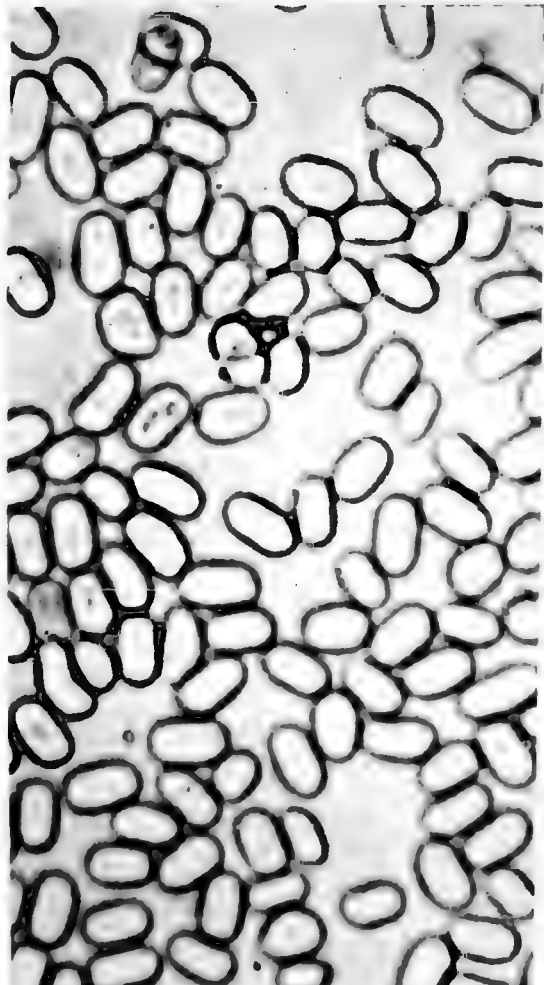
11



12a



12b



13a



13b

10. *Mortierella alpina* Peyronel; спорангиеносец со спорангием ($\times 250$). 11. *Mortierella pusilla* Oudem; спорангиеносец ($\times 300$). 12. *Mortierella strangulata* v. Tiegh.; a — верхняя часть спорангиеносца с ворот-

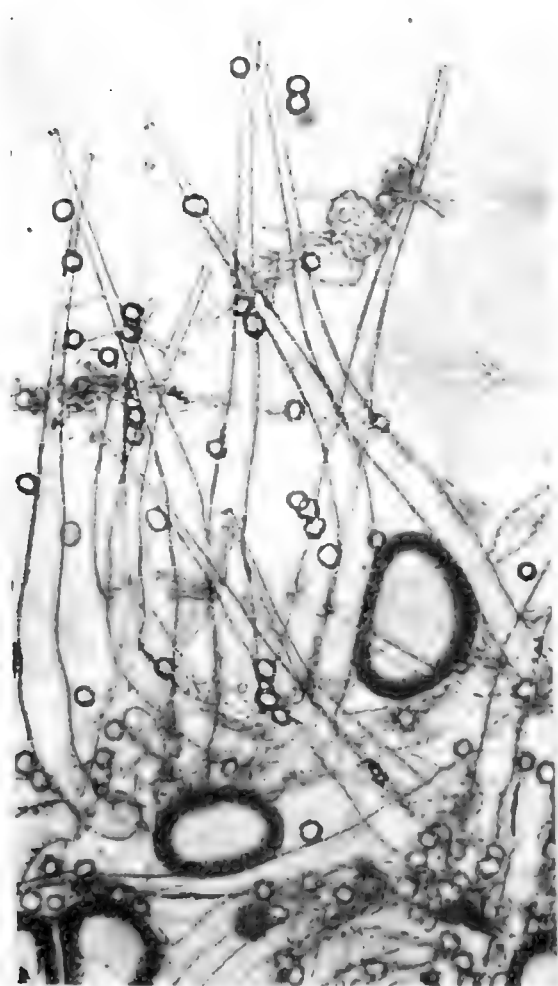
ничком у верхушки ($\times 400$), б — основание спорангиеносца ($\times 350$), а — спорангиспоры ($\times 700$). 13. *Mortierella reticulata* v. Tiegh. et le Monnier; a — колония 5-суточной культуры ($\times 0$).



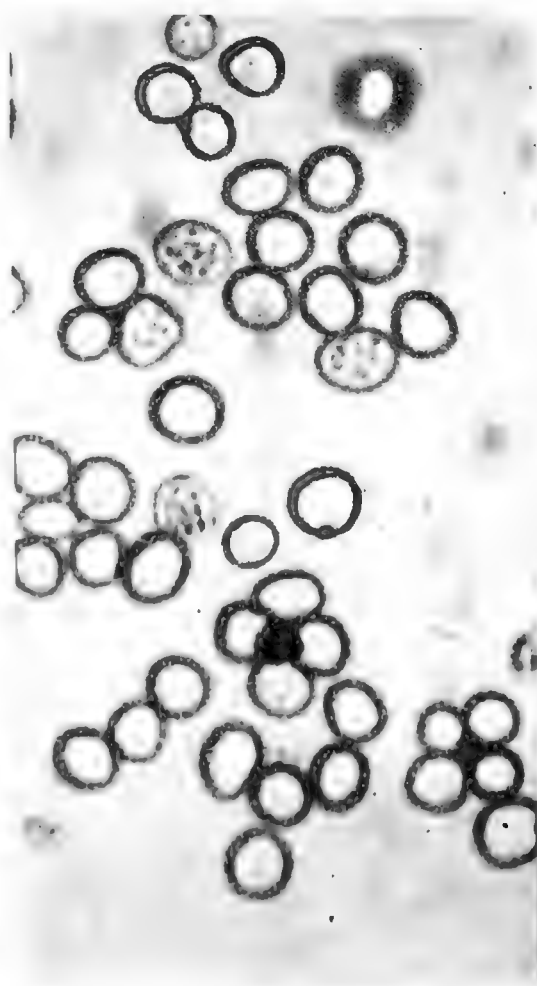
136



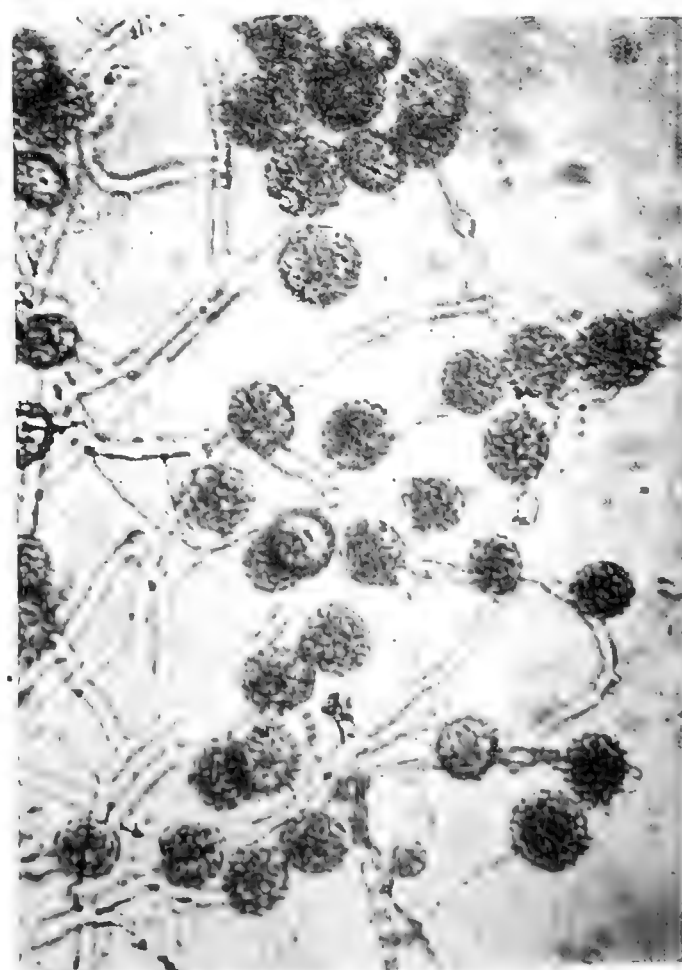
13b



14a

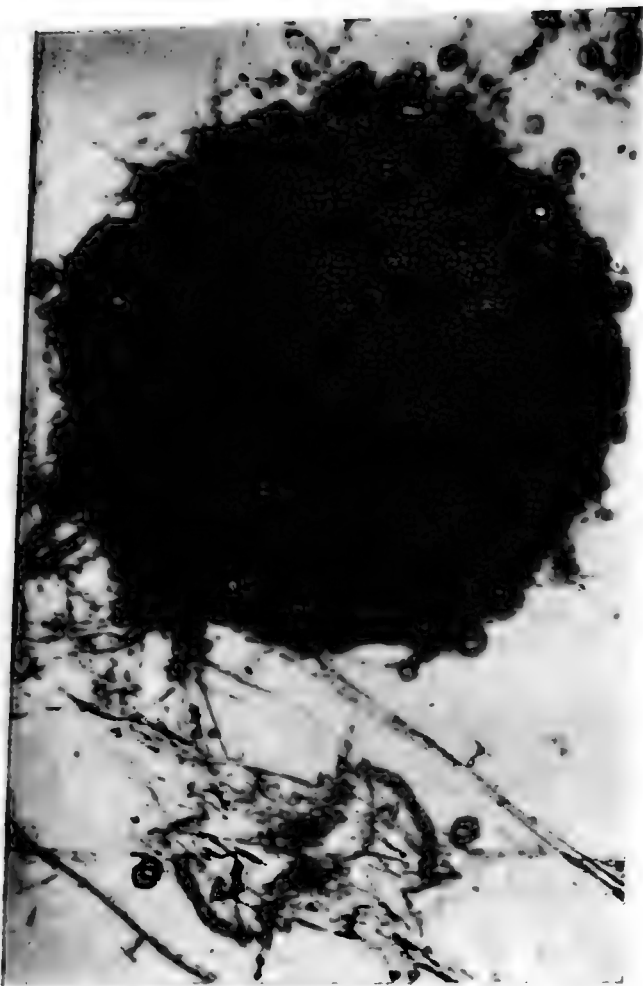


14b



14c

136 — спорангиеносцы ($\times 500$), б — спорангиоспоры ($\times 500$). 14. *Mortierella polycephala* Соем.: а — спорангиеносцы ($\times 400$), б — спорангиоспоры ($\times 550$), в — спорангиоспоры ($\times 400$).



14r



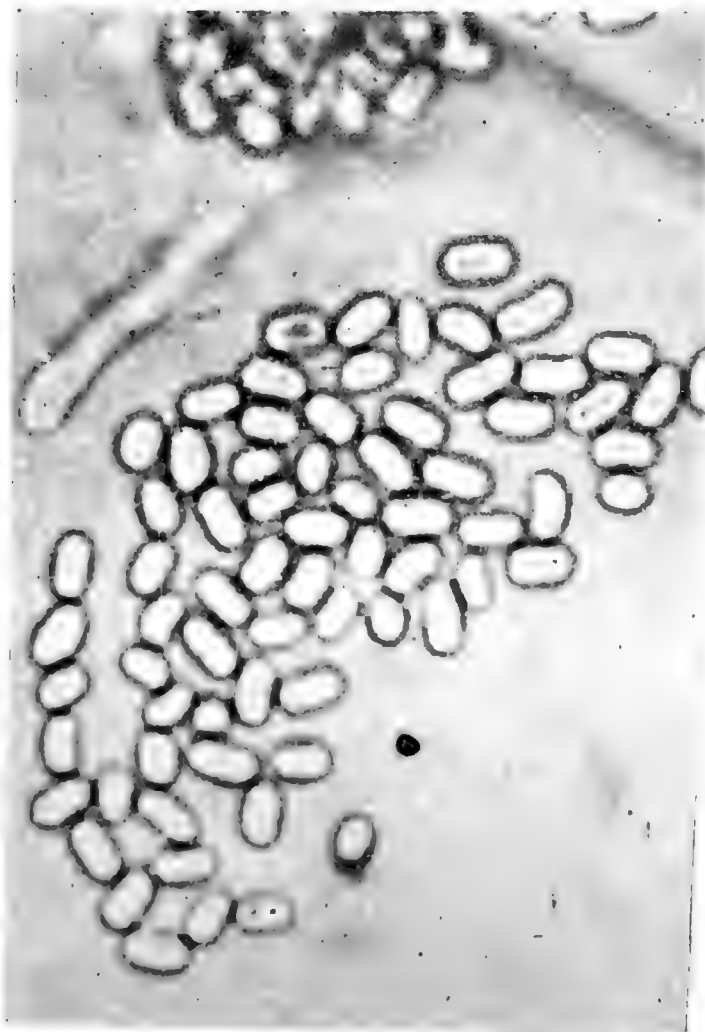
15



16a



16b



16c



16d

14r — клубочек, образованный переплетением гиф ($\times 5$).
 15. *Mortierella parvispora* Linnemann: спорангиеносец со спорангиями ($\times 350$). 16. *Mortierella ambigua* B. S. Mehrotra: a — спорангиеносец ($\times 250$), б —

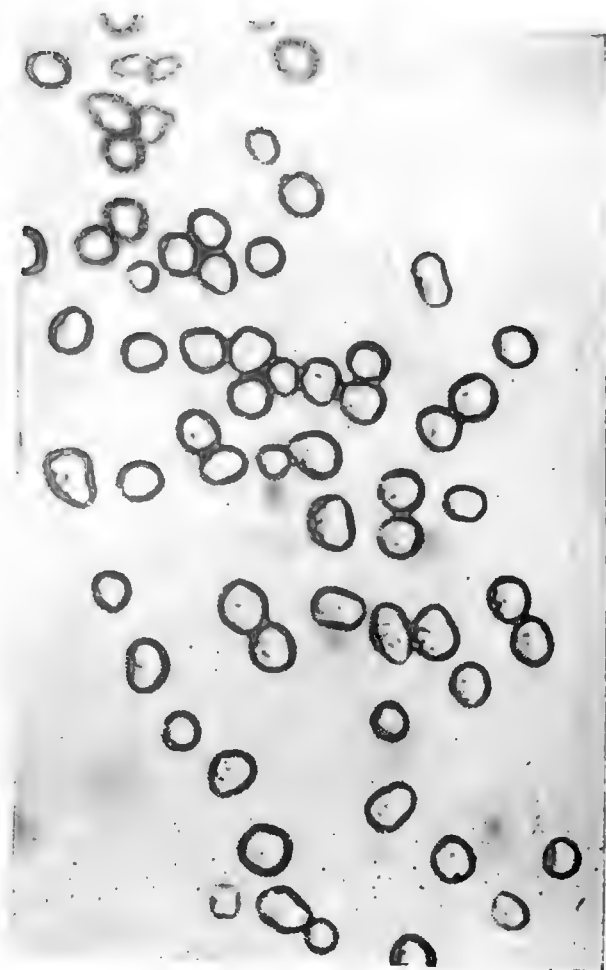
верхняя часть спорангиеносца с апофизой и боковыми веточками ($\times 550$), в — спорангиспоры ($\times 600$), г — макроцисты ($\times 200$).



17a



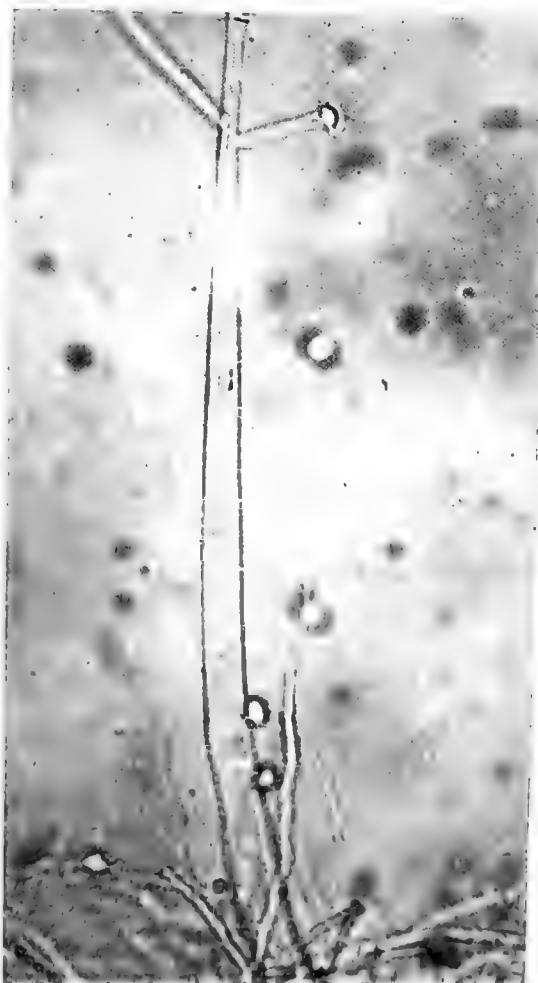
17б



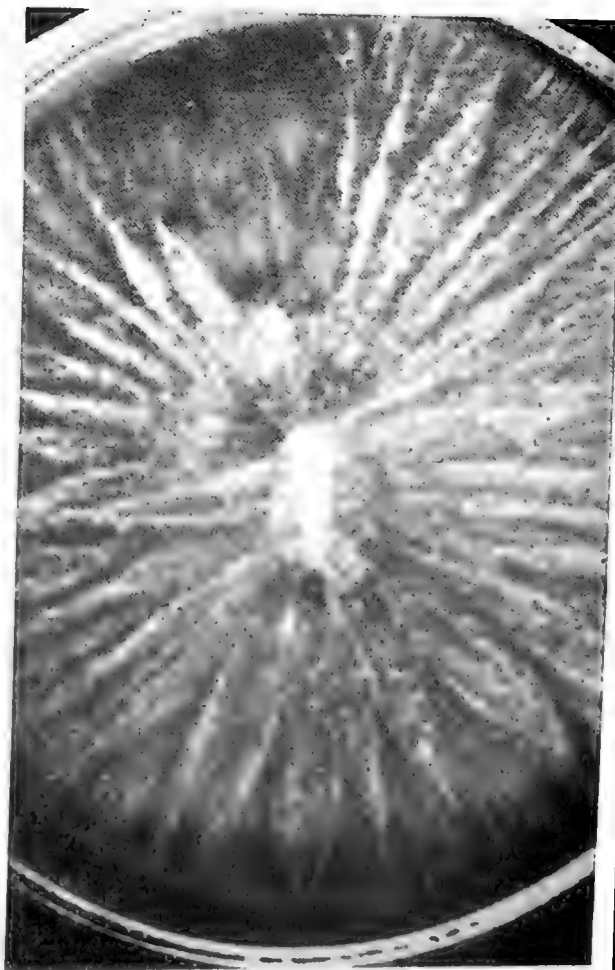
17в



18a



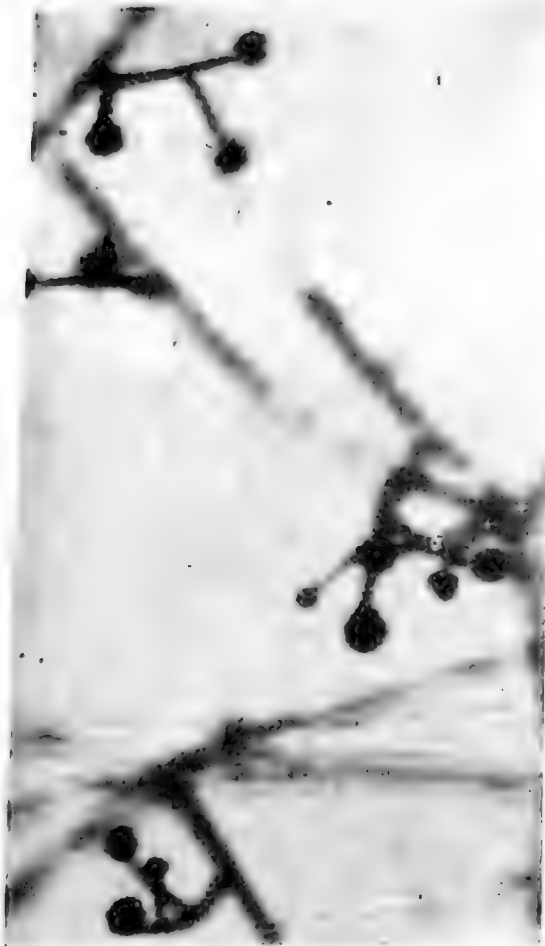
18б



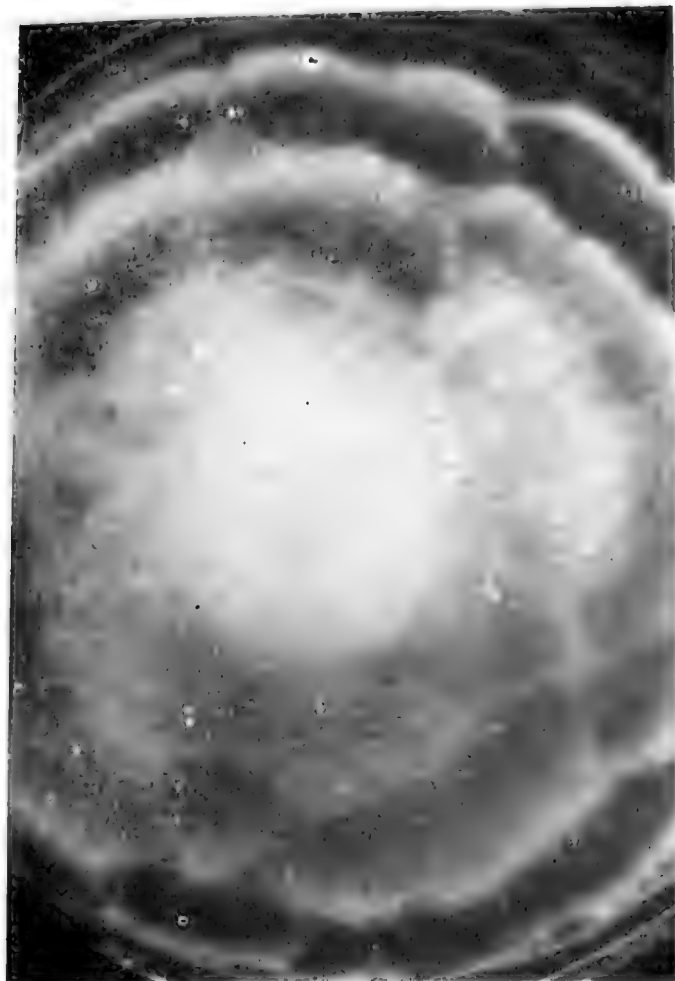
19a

17. *Mortierella mutabilis* Linne mann: a — колония 7-суточной культуры ($\times 0$), б — спорангиеносец ($\times 350$), в — спорангиоспоры ($\times 500$). 18. *Mortierella spinosa* Lin-

ne mann: a — колония 7-суточной культуры ($\times 0$), б — спорангиеносец ($\times 400$). 19. *Mortierella marburgensis* Linne mann: a — колония 7-суточной культуры ($\times 0$).



19б



20а



20б



21а

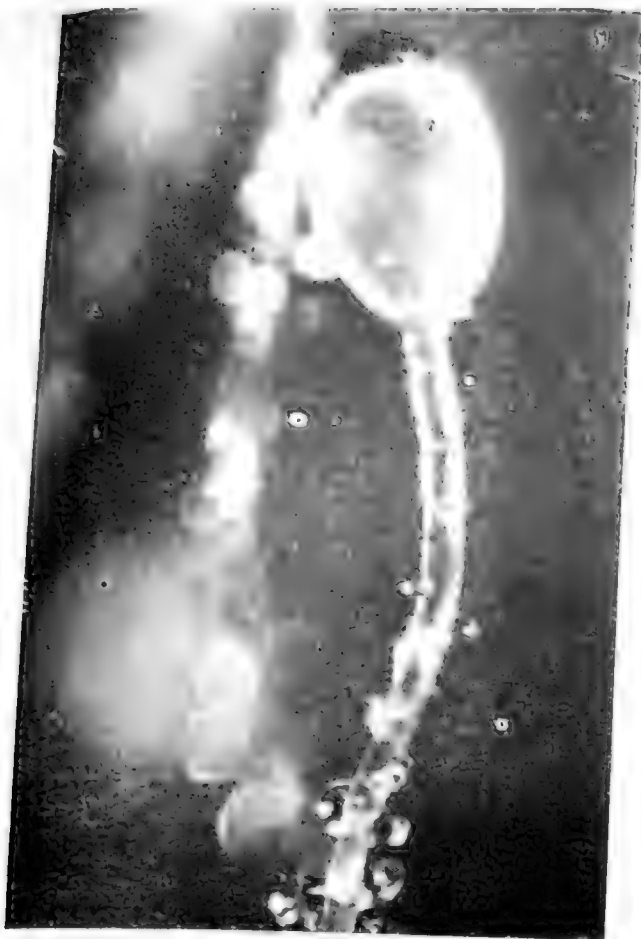


21б

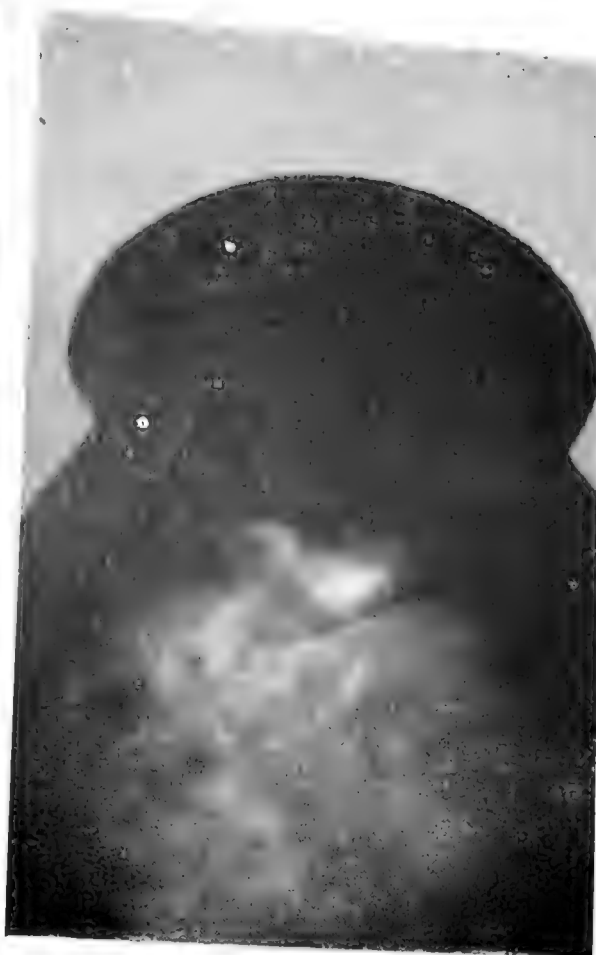


22а

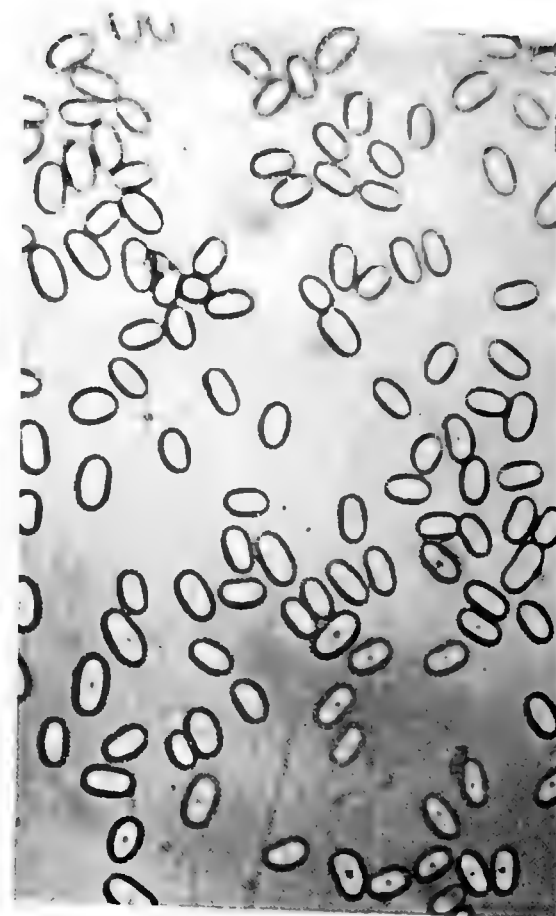
19б — спорангиеносцы ($\times 75$). 20. *Mortierella hygrophila* Linneeman: а — колония 5-суточной культуры ($\times 0$), б — часть спорангиеносца ($\times 250$). 21. *Mortierella nigrescens* v. Tiegh.: а — колония 5-суточной культуры ($\times 0$), б — часть спорангиеносца ($\times 250$). 22. *Pilobolus roridus* (Bolton) Pers.: а — трофоцита ($\times 100$).



226



22b



22r



23a



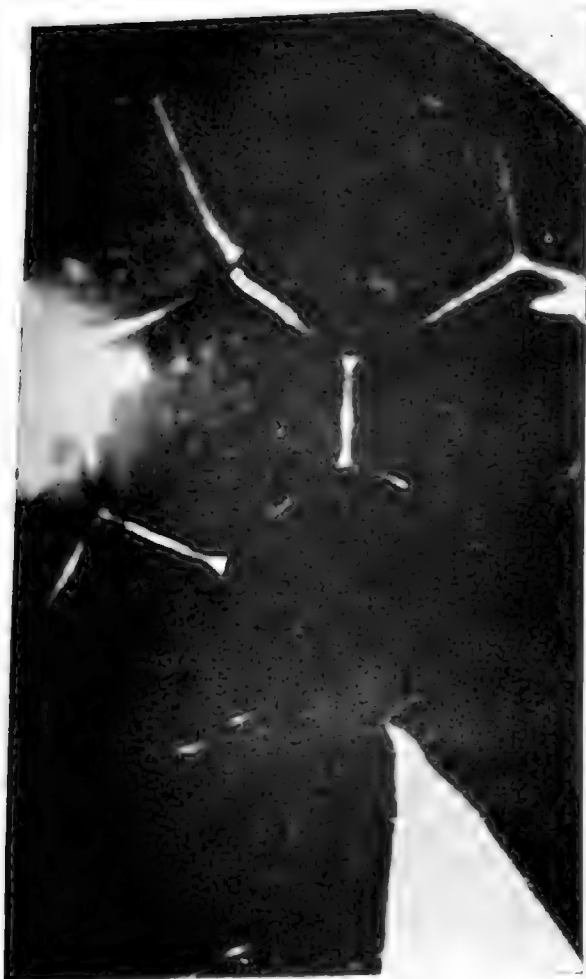
23b



23v

226 — верхняя часть стилоспориеносца с подспориальным вздутием и стилоспориангием ($\times 150$), б — стилоспориангий ($\times 450$), з — спориангоспори ($\times 650$).

23. *Pilobolus crystallinus* (Wiggers) Tode: а — трофоциста ($\times 100$), б — верхняя часть стилоспориеносца с подспориальным вздутием и стилоспориангием ($\times 150$), в — стилоспориангий ($\times 300$).



23г



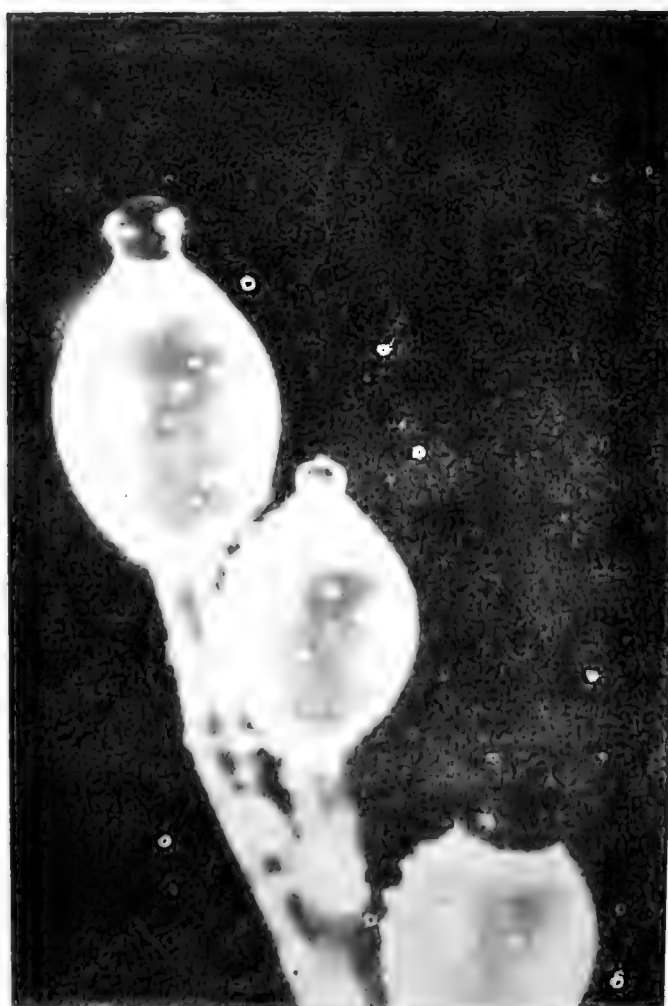
23д



23е



24а



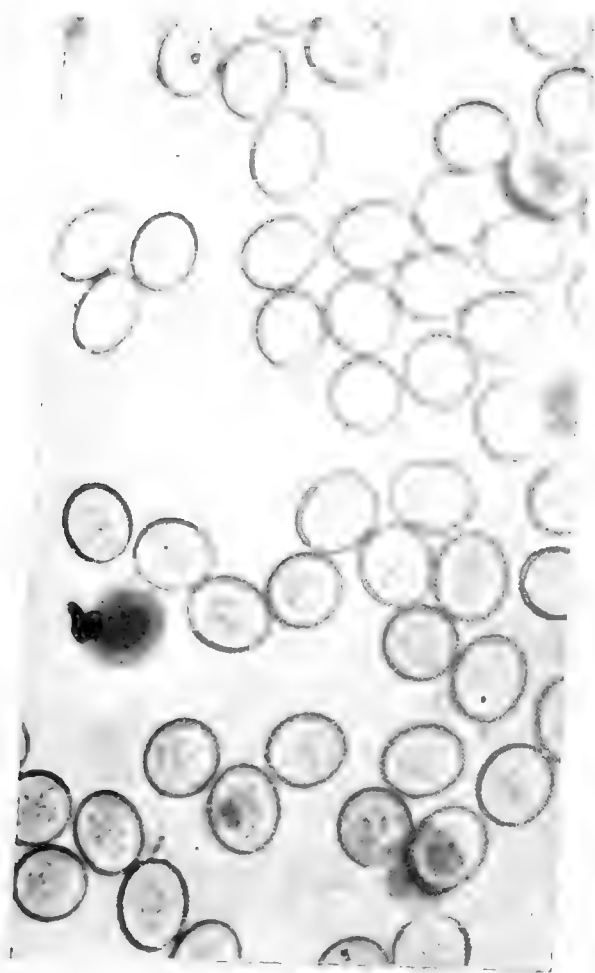
24б



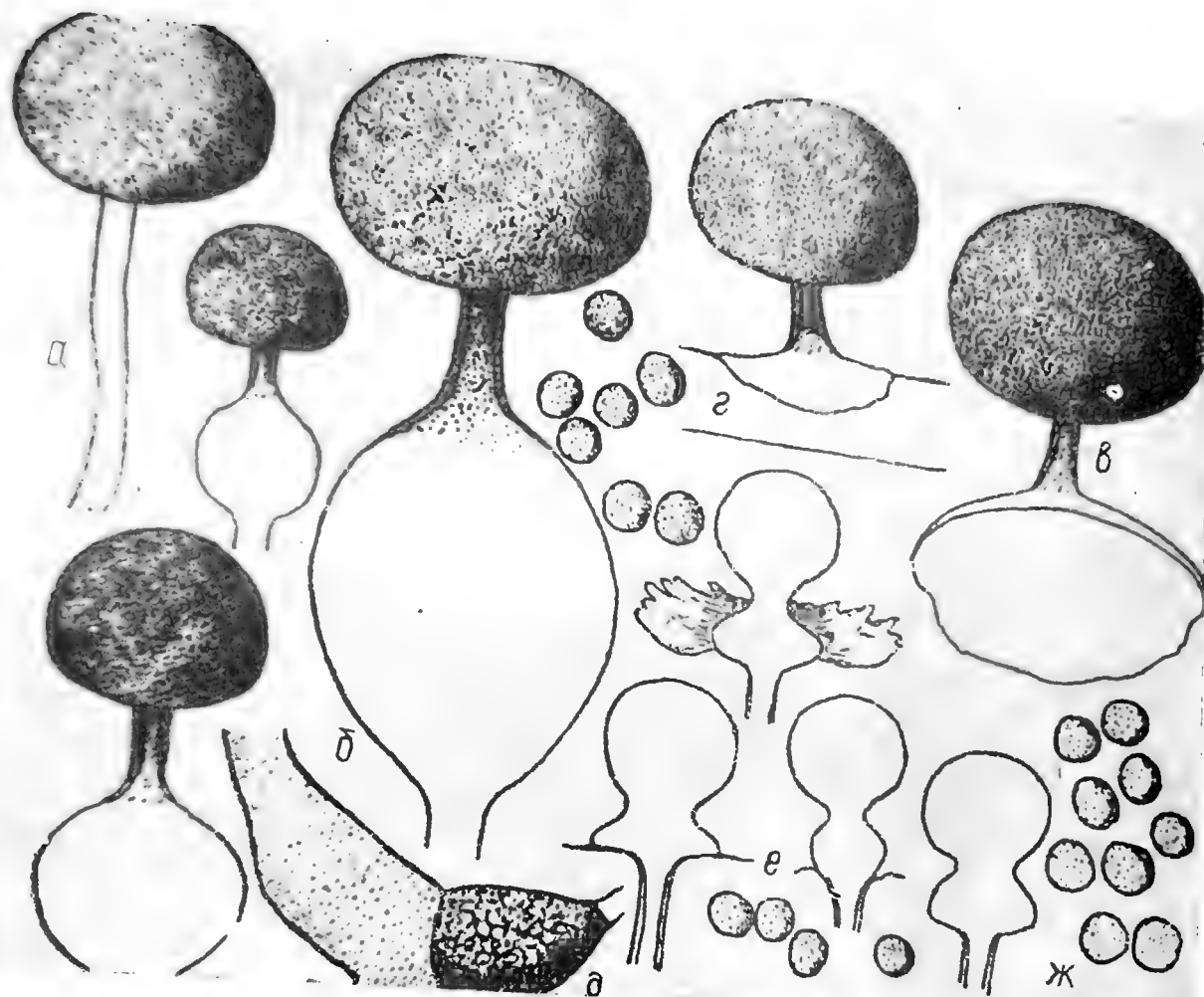
24в

23г — оболочка стилоспорангия с сетчатым узором ($\times 400$), д — подспорангиальное вздутие и колонка ($\times 200$), е — спорангиоспоры ($\times 650$), 24. *Pilobolus longi-*

res v. Tiegh.: а — трофоцита ($\times 100$), б — подспорангиальное вздутие, колонки и стилоспорангий ($\times 200$), в — стилоспорангий ($\times 300$).



24г



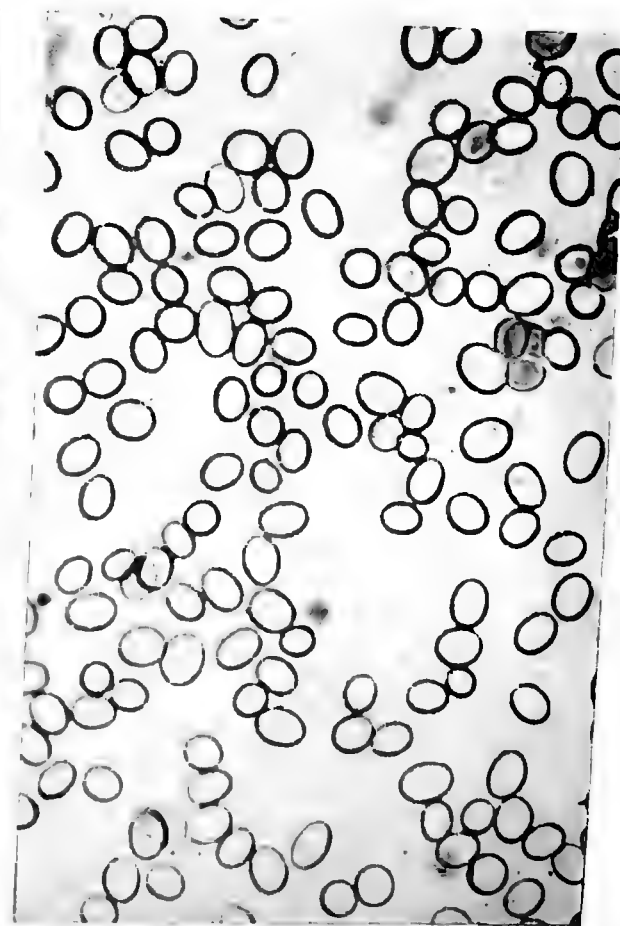
25



26а



26б



26в

24г — спорангоспоры ($\times 650$). 25. *Utharomyces epallocaulus* Boedijn: а, б — стилоспорангиеносцы и стилоспорангии, в — стилоспорангий, отделившийся в результате разрыва оболочки промежуточного вздутия стилоспорангиеносца, г — стилоспорангиеносец, прикрепленный к гифе гриба *Mucor mucedo*, д — трофоциста, е —

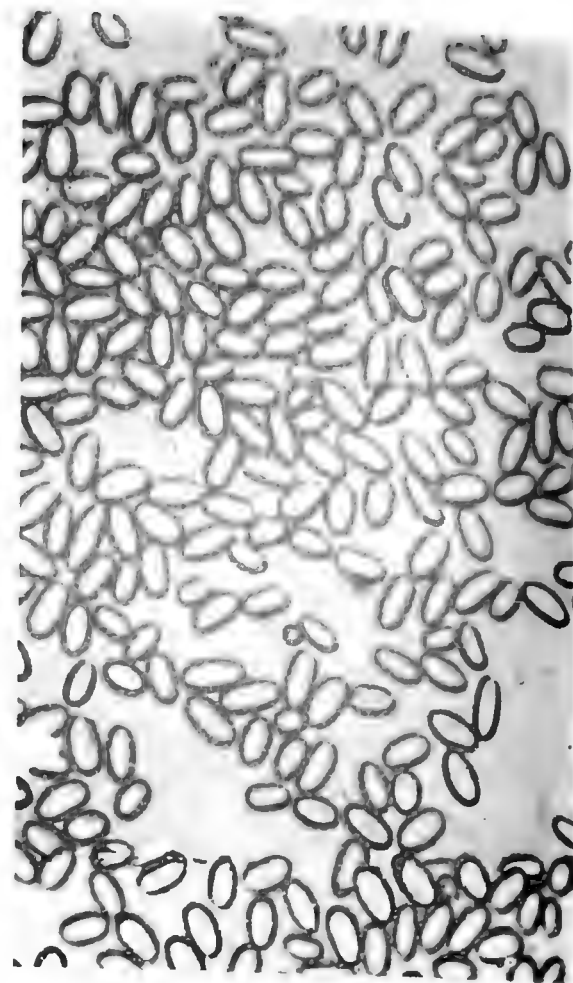
колонки, ж — спорангоспоры (по Boedijn). 26. *Platira anomala* (Cesati) Schroet: а — стилоспорангий (отделившийся) с пленчатой оборочкой у основания ($\times 300$), б — колонка ($\times 250$), в — спорангоспоры ($\times 500$).



27a



27b



27c



28a



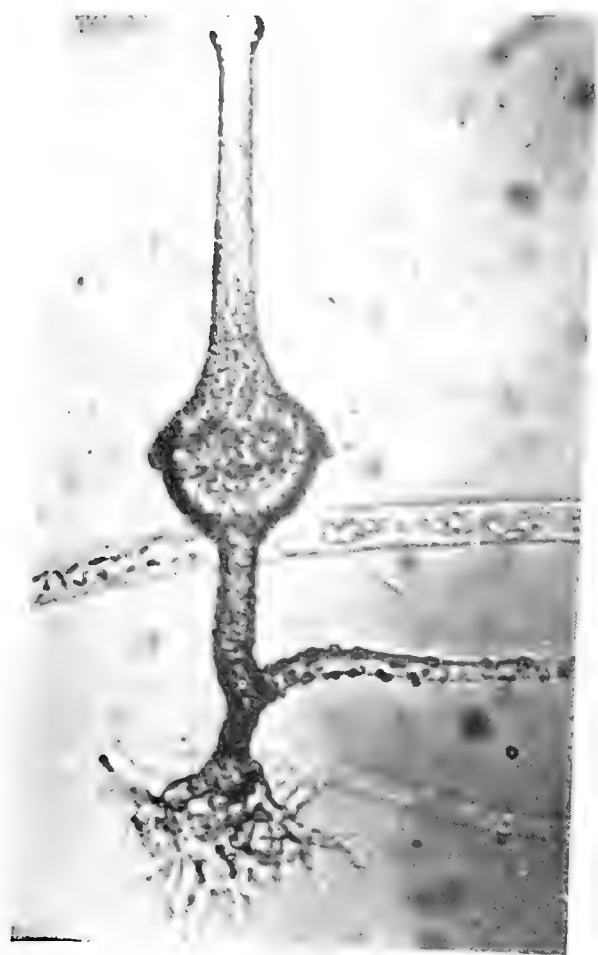
28b



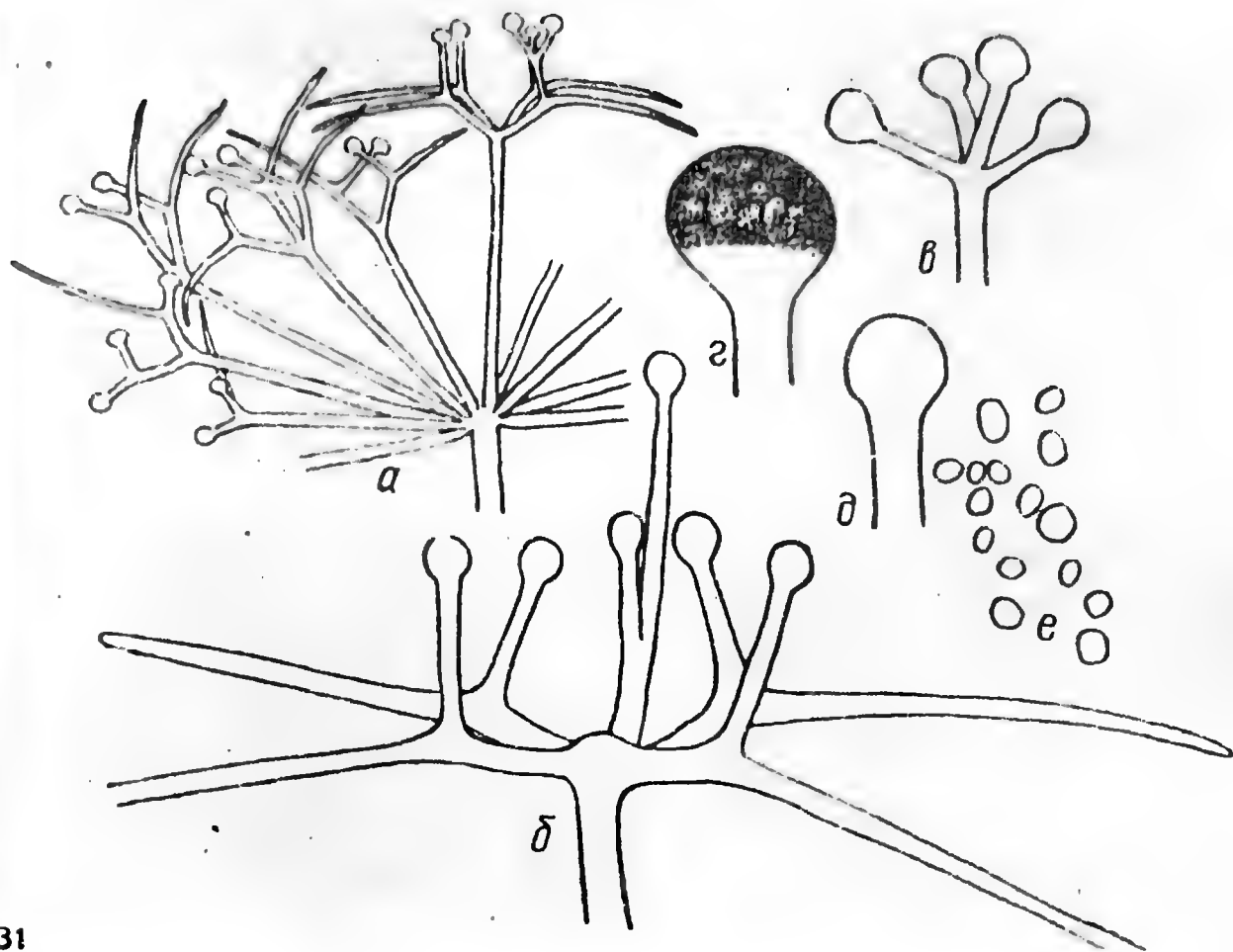
29

27. *Pilaira caucasica* Milko: a — стилоспорангионосца со стилоспорангием ($\times 200$), б — колонка ($\times 250$), в — спораггиоспори ($\times 500$). 28. *Pilaira moreau* Ling.: a —

колонка ($\times 250$), б — спораггиоспори ($\times 500$). 29. *Echinoporangium transversalis* Malloch: стилоспорангий ($\times 500$).



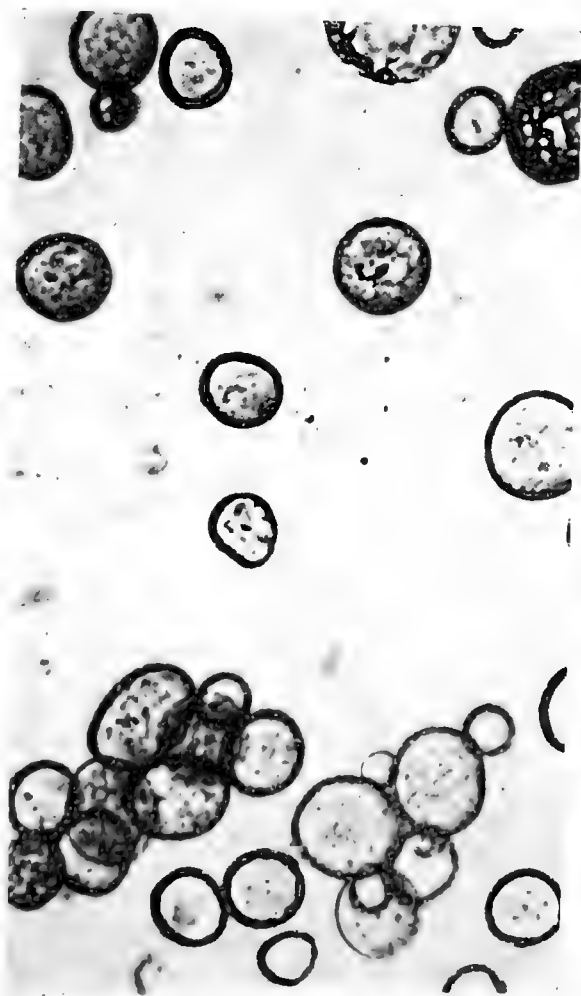
30



31



32a



32b



32c

30. *Saksenaea vasiformis* Saksena: стилоспорангий, ризом и ствол ($\times 700$). 31. *Sporodiniella umbellata* Boedijn: a — часть стилоспорангиеносца, б, в — веточки стилоспорангиеносца последнего порядка ветвления, г — стилоспорангий, д — колонка, е — спорангиоспоры

(по Boedijn). 32. *Syzygites aspergillus* (Scop.) Ponn: a — часть стилоспорангиеносца и колонки ($\times 200$), б — спорангиоспоры ($\times 550$), в — зигоспоры и конулирующие отростки ($\times 250$).



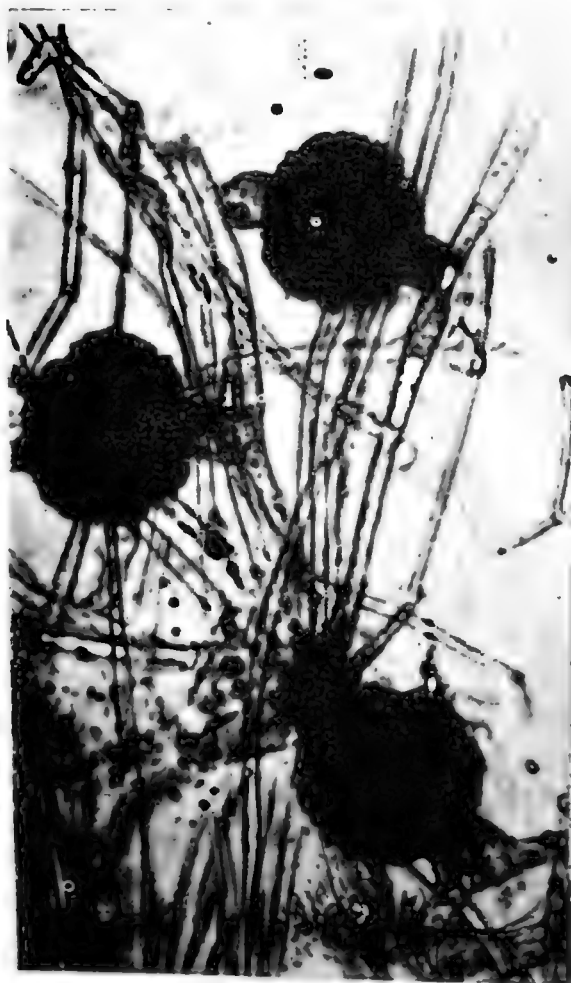
32r



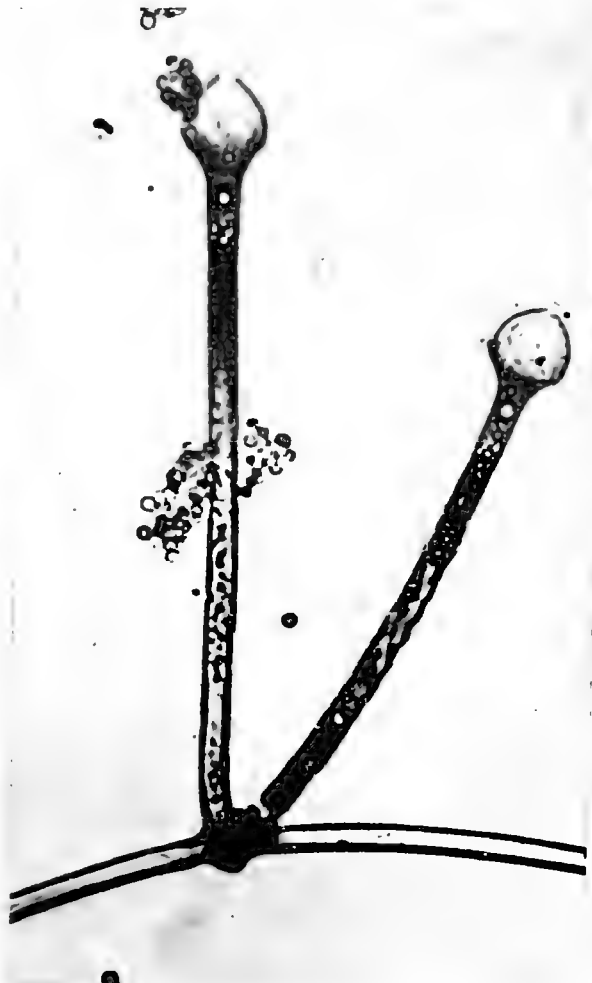
33a



33b



33c



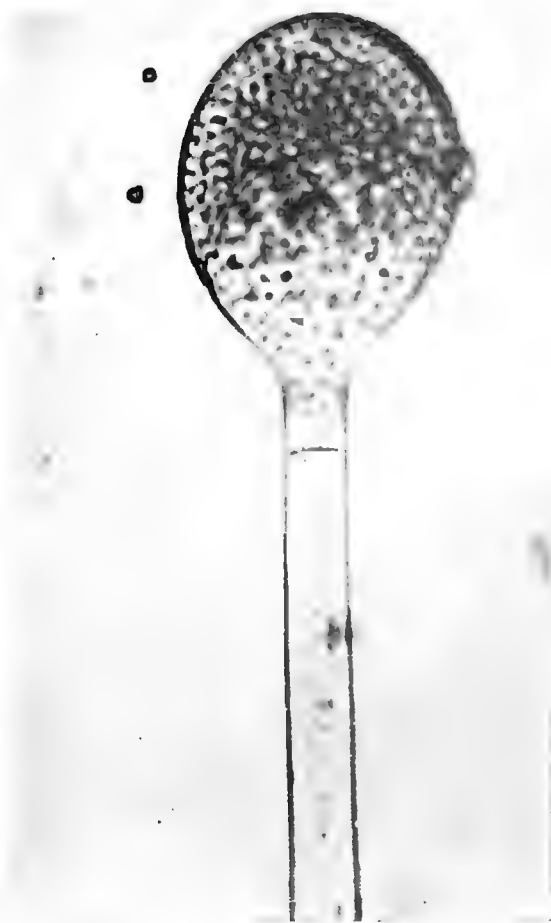
34a



34b

32r — азигоспора ($\times 250$). 33. *Absidia butleri* Lendn.:
a — стилоспорангий, колонка и апофиза ($\times 550$), б — стилоспорангий с колонкой, втянутой в полость апофизы

($\times 550$), в — зигоспоры ($\times 250$). 34. *Absidia coerulescens* Bain.: a — стилоспорангиеносцы на верхушке дуги столона ($\times 250$), б — зигоспора ($\times 200$).



35a



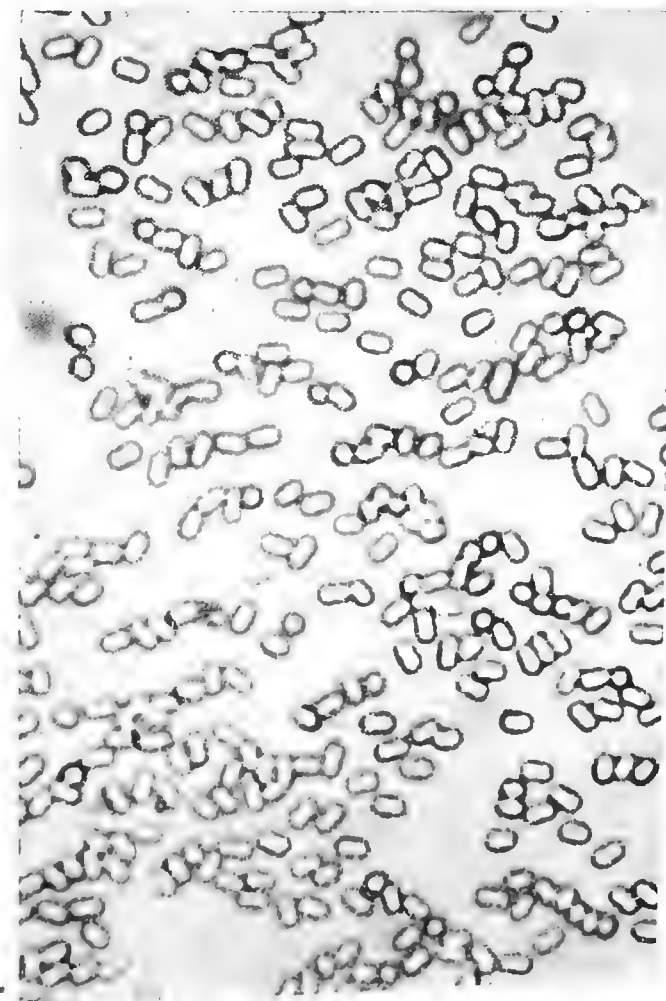
35b



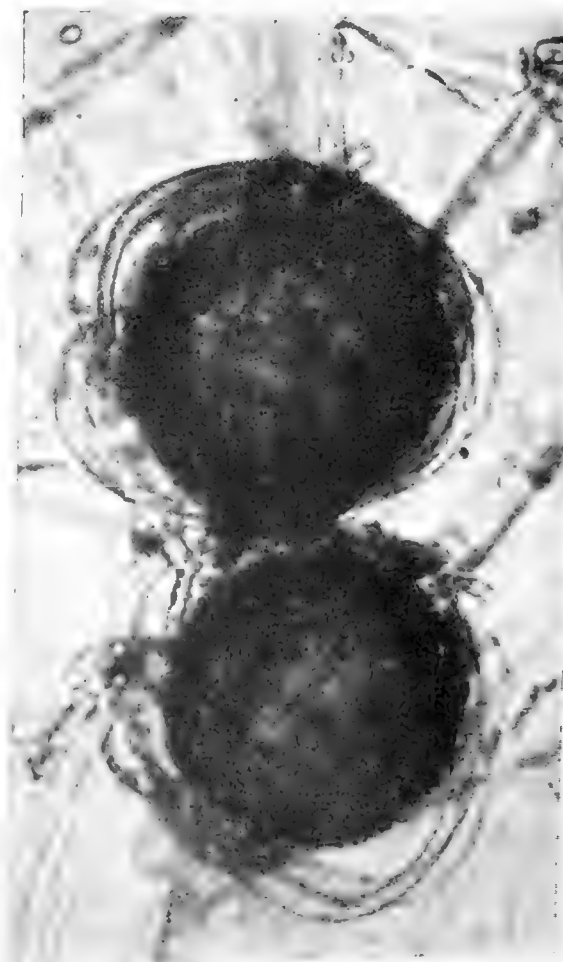
35c



35d



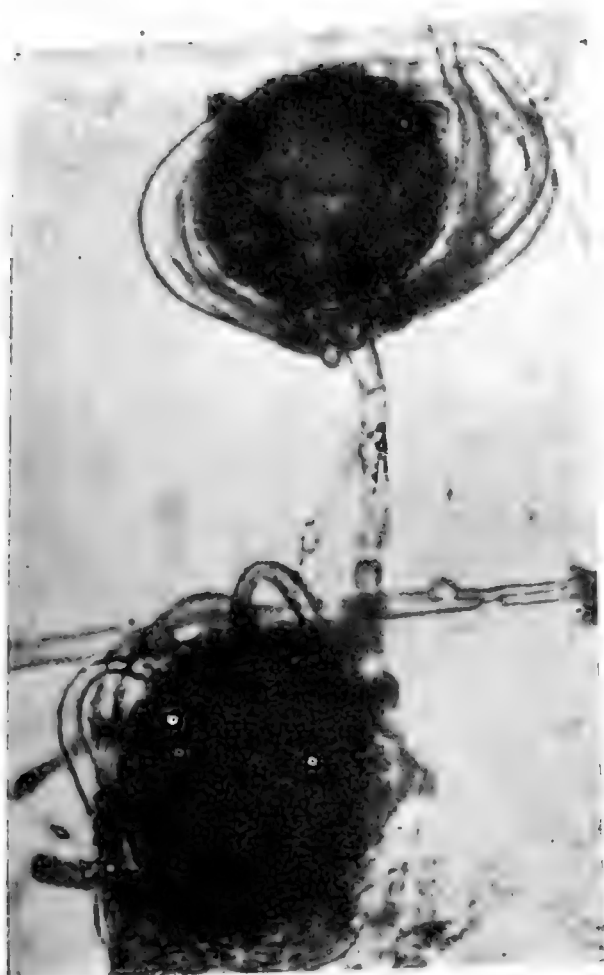
36a



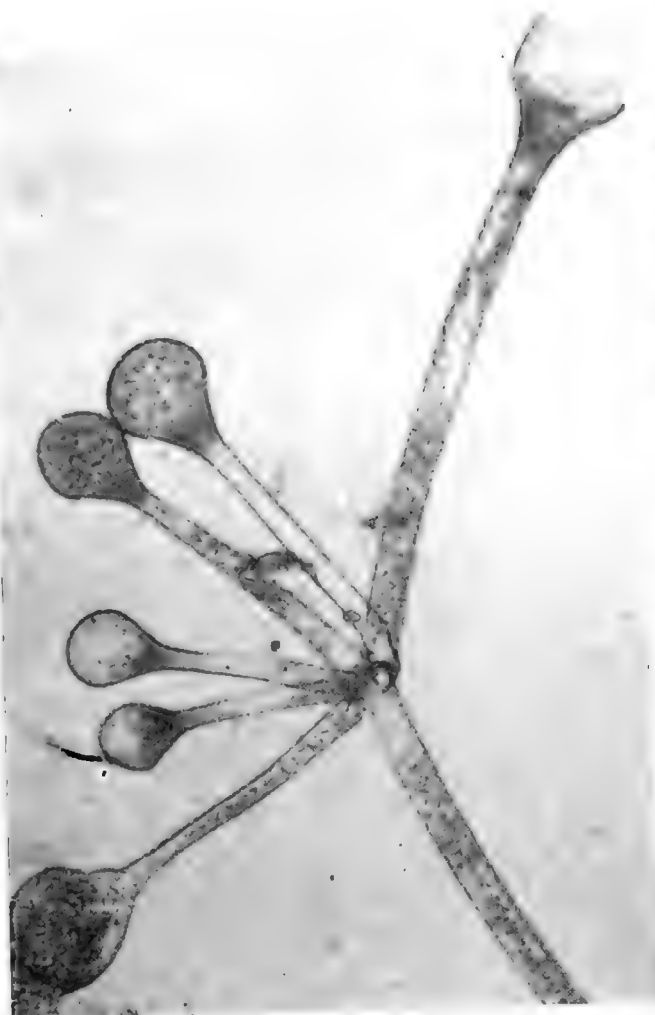
36b

35. *Absidia glauca* Hagem: a — стилоспориант, апофиза и колонка ($\times 450$), б — колонка ($\times 450$), в — конулирующие отростки на ранней стадии слияния ($\times 450$).

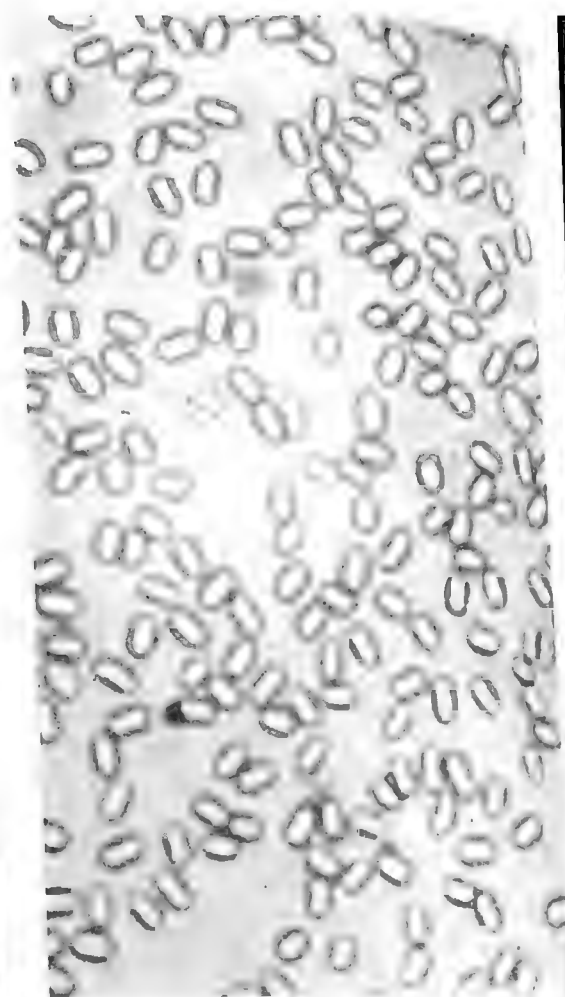
г — зигоспора ($\times 150$). 36. *Absidia spinosa* Lendn.: а — спорангиоспоры ($\times 600$), б — зигоспоры ($\times 300$)



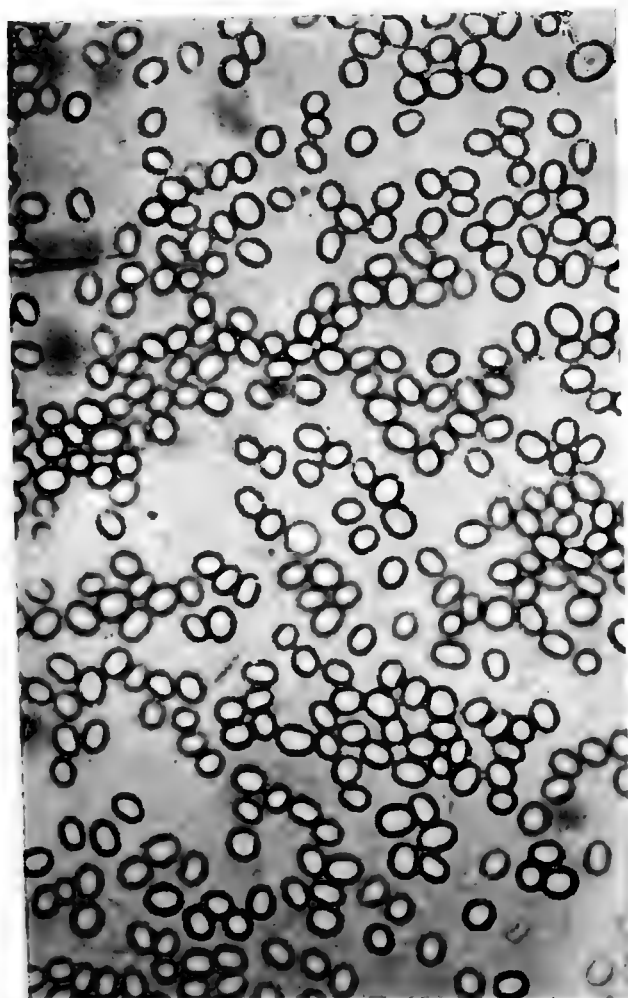
36a



37a



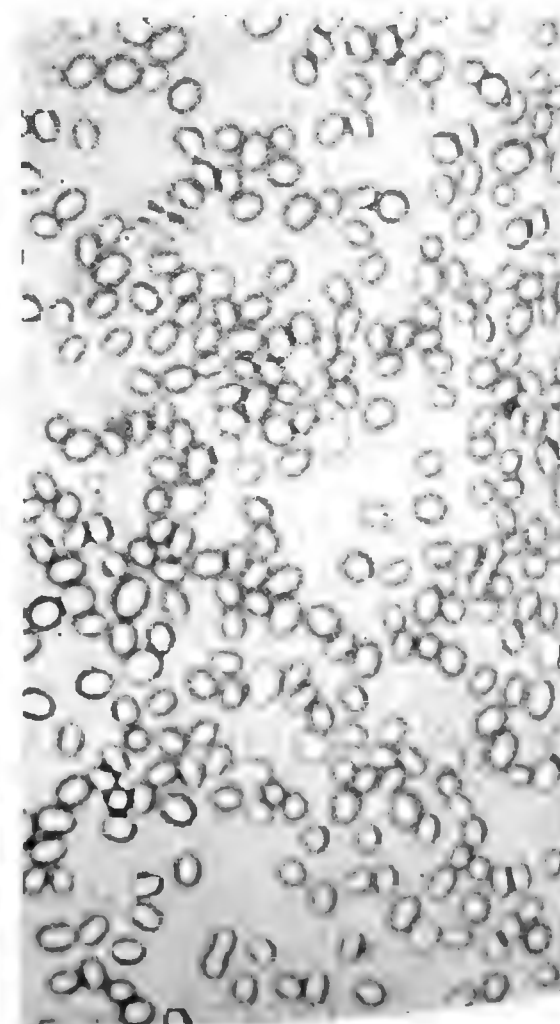
37b



38a



38b



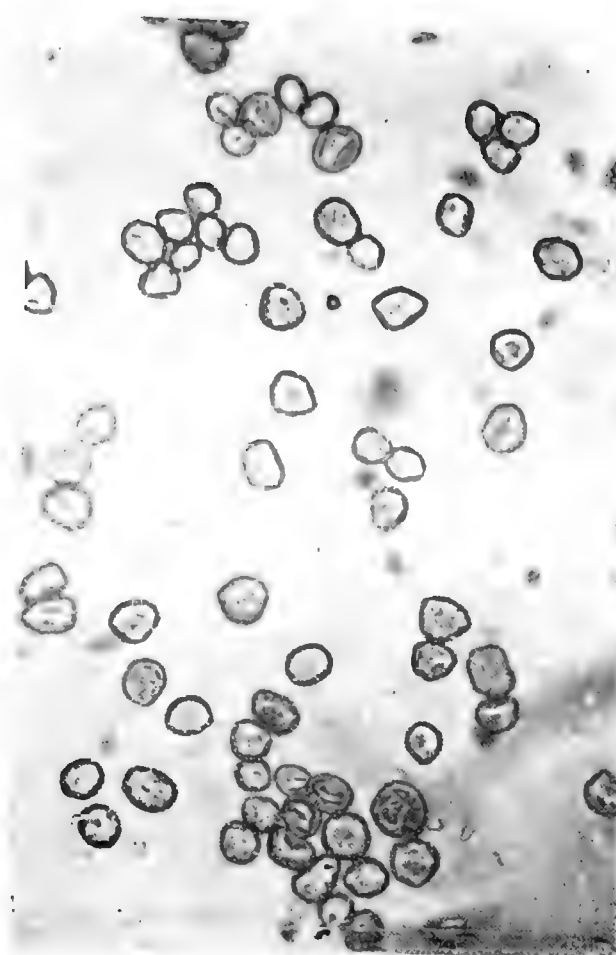
39a

36a — азигоспора ($\times 300$). 37. *Absidia ramosa* (Lindt) Lendn.: a — верхняя часть стилоспориангениосца с мутовкой веточек и колонки ($\times 300$), б — спорангиоспоры ($\times 600$). 38. *Absidia blakesleeana* Lendn.: a — спорангио-

споры ($\times 600$), б — крупные жировые клетки ($\times 100$). 39. *Absidia corymbifera* (Cohn) Sacc. et Trott.: спорангиоспоры ($\times 600$).



40a



40б



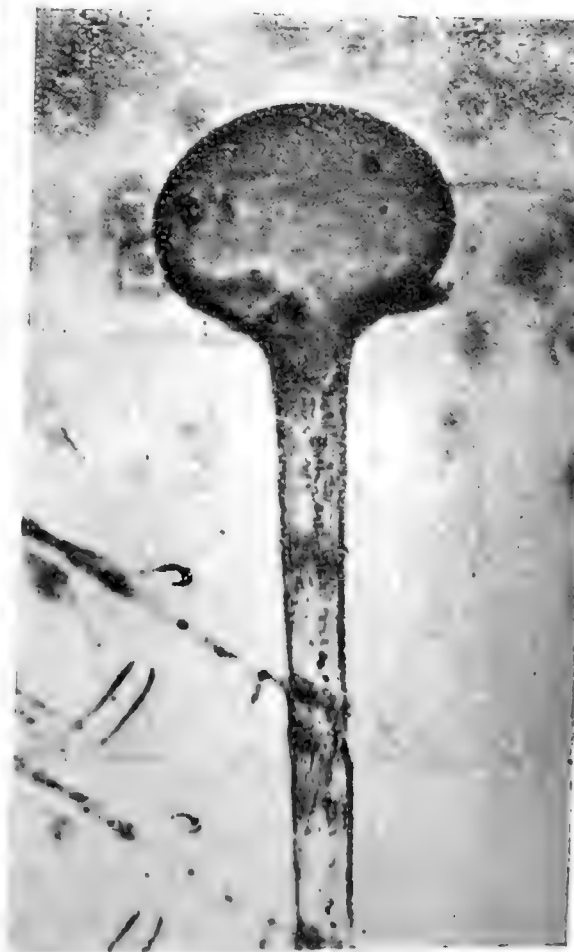
40в



40г

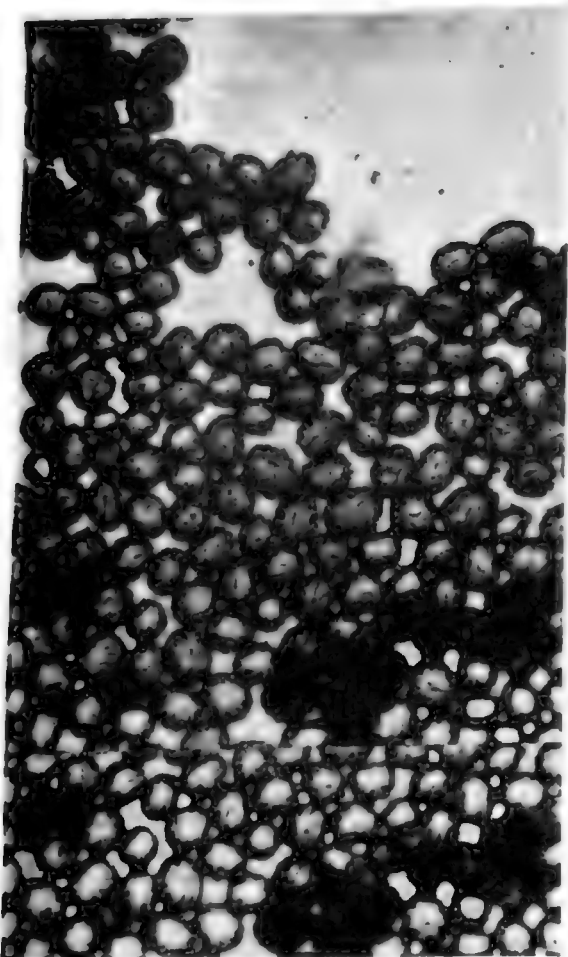


41a



41б

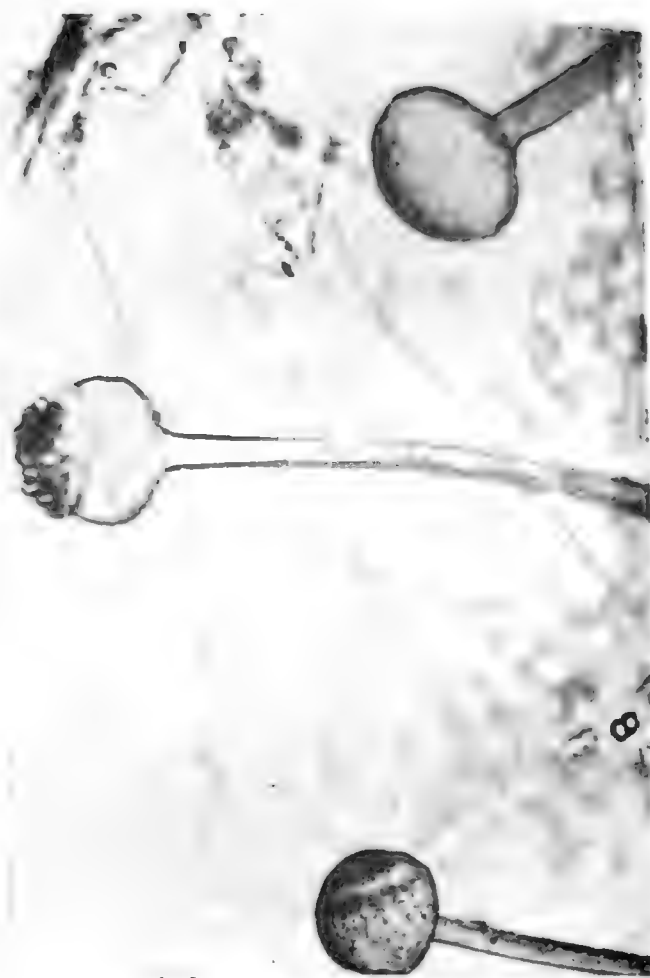
40. *Rhizopus artocarpi* (Berk. et Br.) Boedijn: а — колонки ($\times 150$), б — спорангиоспоры ($\times 450$), в — конулирующие отростки на ранней стадии слияния ($\times 400$), г — зигоспора и конулирующие отростки ($\times 100$). 41. *Rhizopus nigricans* Ehrh et B.: а — ризонд ($\times 100$), б — колонка ($\times 150$).



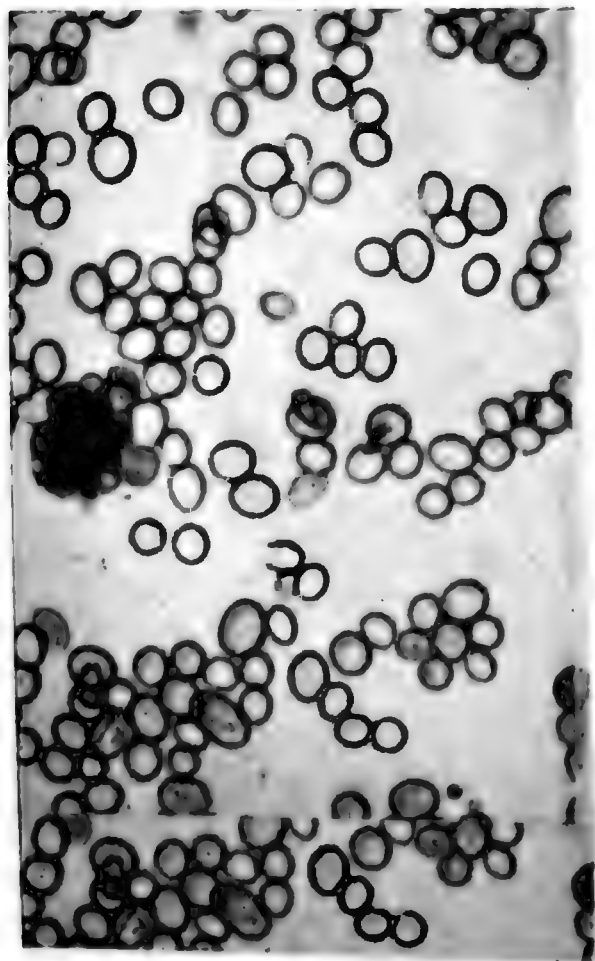
41a



41b



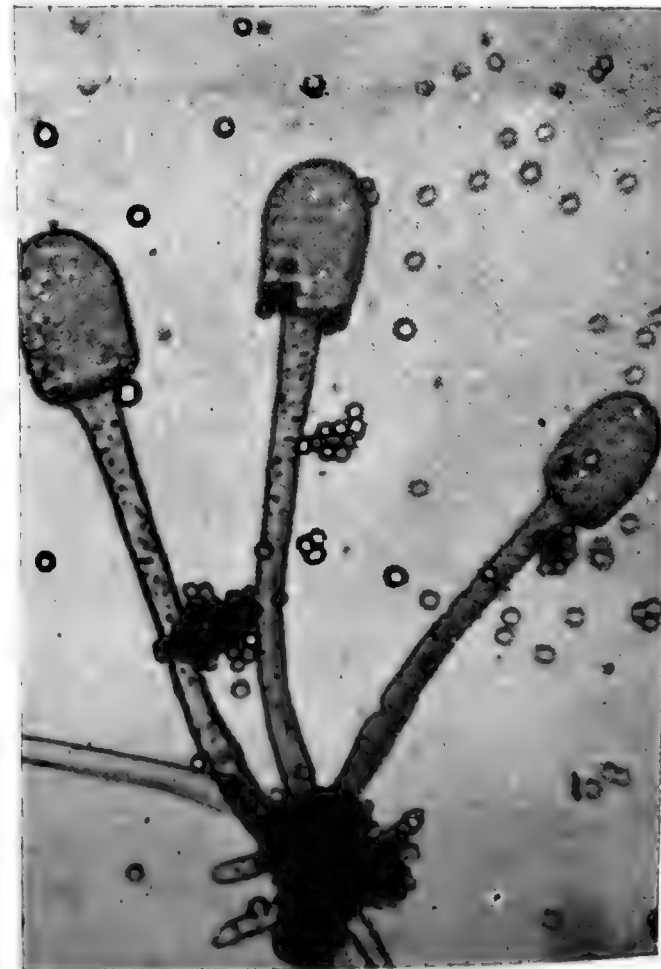
42a



42b



43a



43b

41a — спорангиоспоры ($\times 450$), б — зигоспора и конулирующие отростки ($\times 150$). 42. *Rhizopus microsporus* v. Tiegh.: а — колонки ($\times 200$), б — спорангиоспоры

($\times 600$), а — зигоспора ($\times 250$). 43. *Rhizopus cohnii* Berl. et de Toni.: а — ризонд, стolon, стилоспorangиоспоры и колонки ($\times 250$).



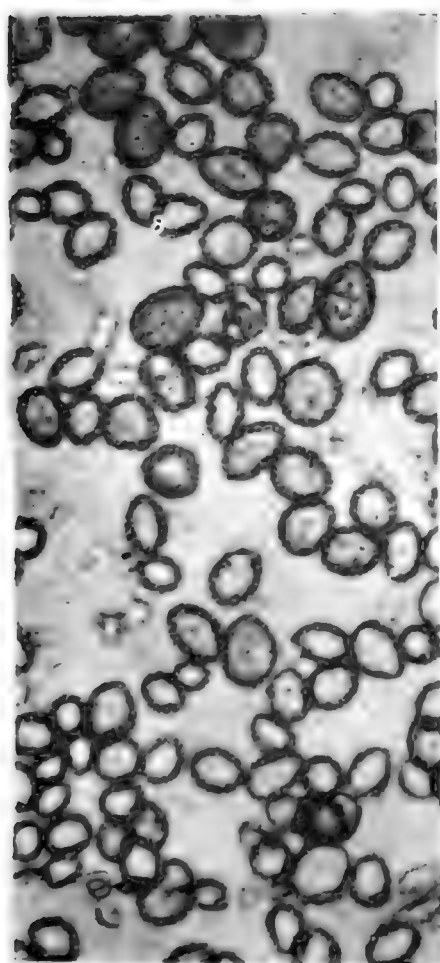
436



44



45a



45b



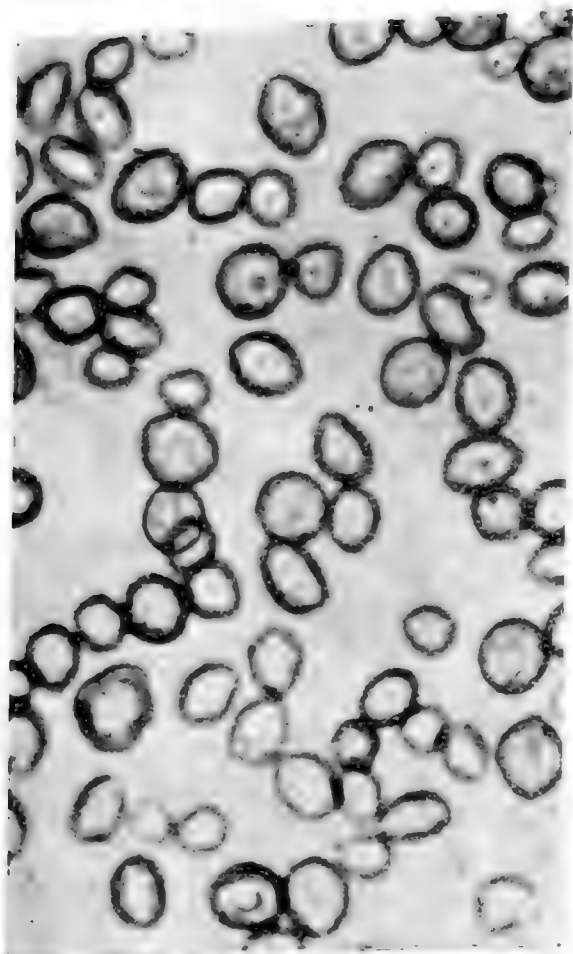
46a



46b

436 — раздвоенный стилоспорангиеносец и колонки ($\times 350$). 44. *Rhizopus oligosporus* Saito: ризоид, стилоспорангиеносцы и колонки ($\times 250$). 45. *Rhizopus japonicus* Vuill.: a — раздвоенный стилоспорангиеносец и ко-

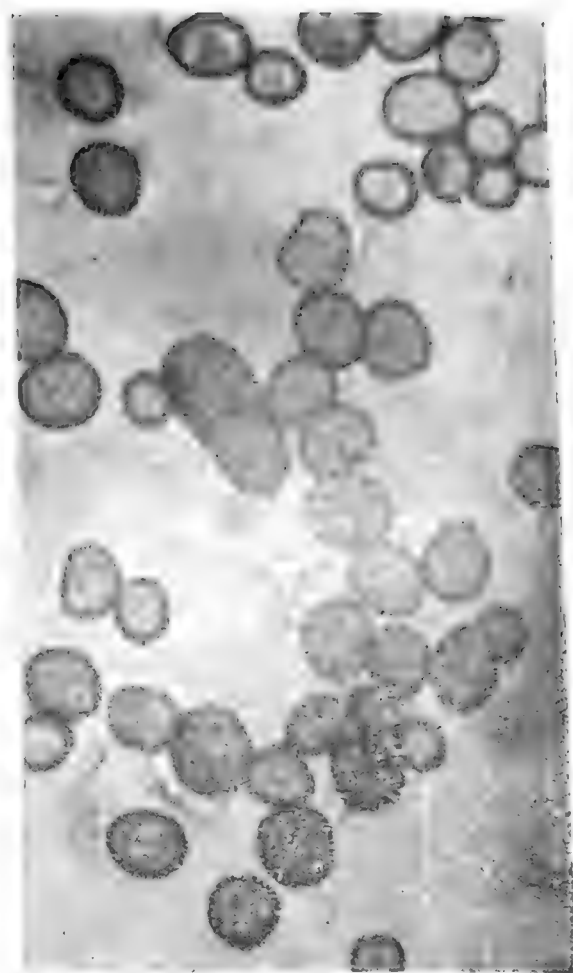
лонки ($\times 350$), б — спорангиоспоры ($\times 600$). 46. *Rhizopus oryzae* Went et Prin. Georligs: a — стилоспорангиеносец со вздутой и тройчато разветвленной верхушкой и стилоспорангии ($\times 200$), б — колонки ($\times 300$).



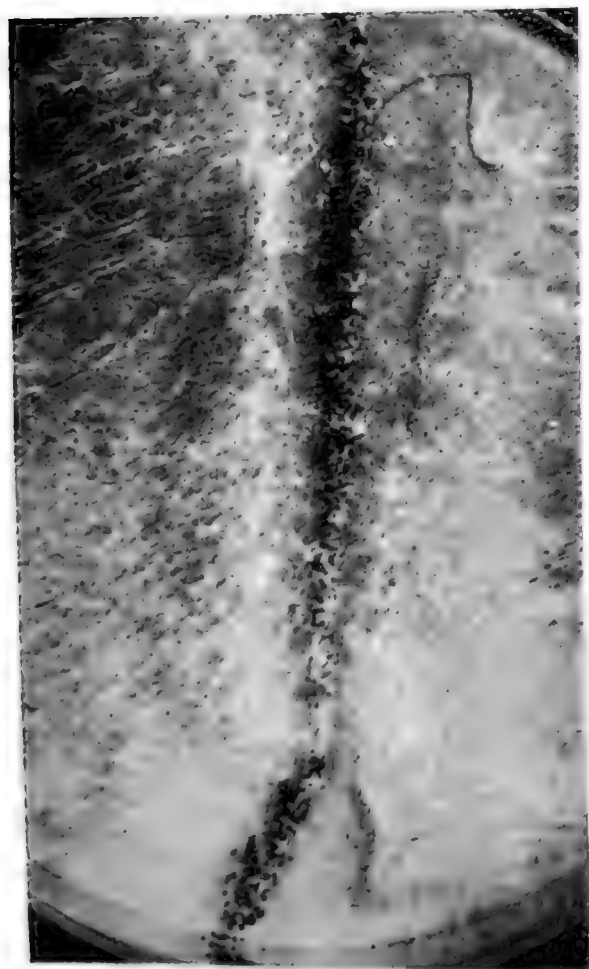
46a



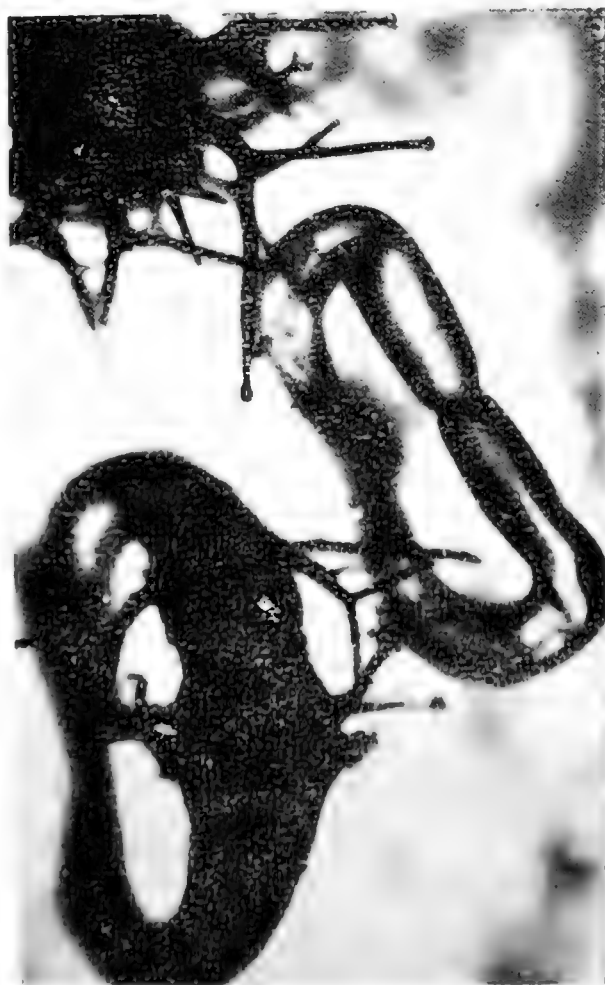
47a



47b



48a



48b



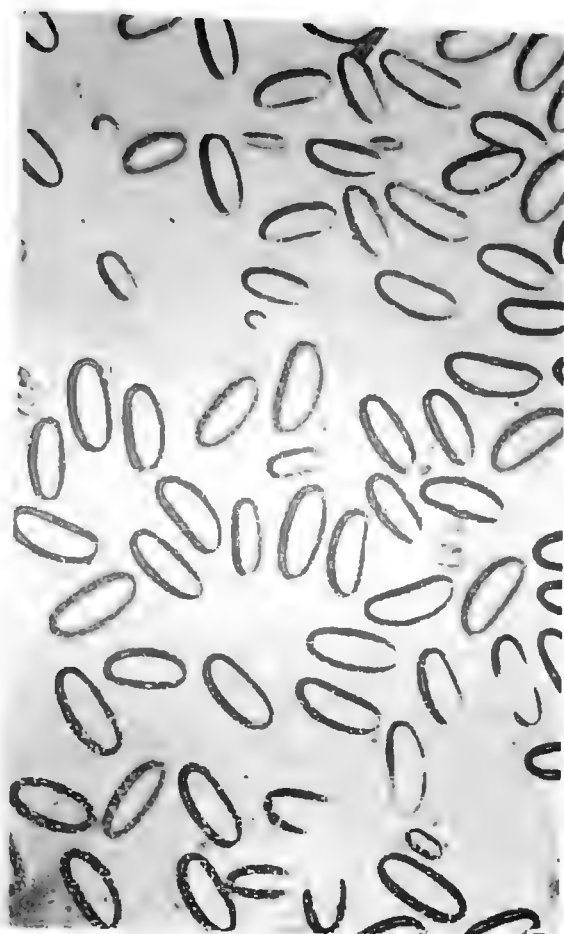
48c

46a — спорангиоспоры ($\times 600$). 47. *Rhizopus delemar* (Boidin) Wehmer et Hanzawa: a — колонки ($\times 200$), б — спорангиоспоры ($\times 600$). 48. *Phycomyces blakesleeana* Burgell: a — зигоспоры, образовав-

шие узкой зоной в месте встречи разнополюх колоний ($\times 0$), б — зигоспоры и конулирующие отростки ($\times 100$), в — спорангиоспоры ($\times 600$).



49a



49b



50a



50b

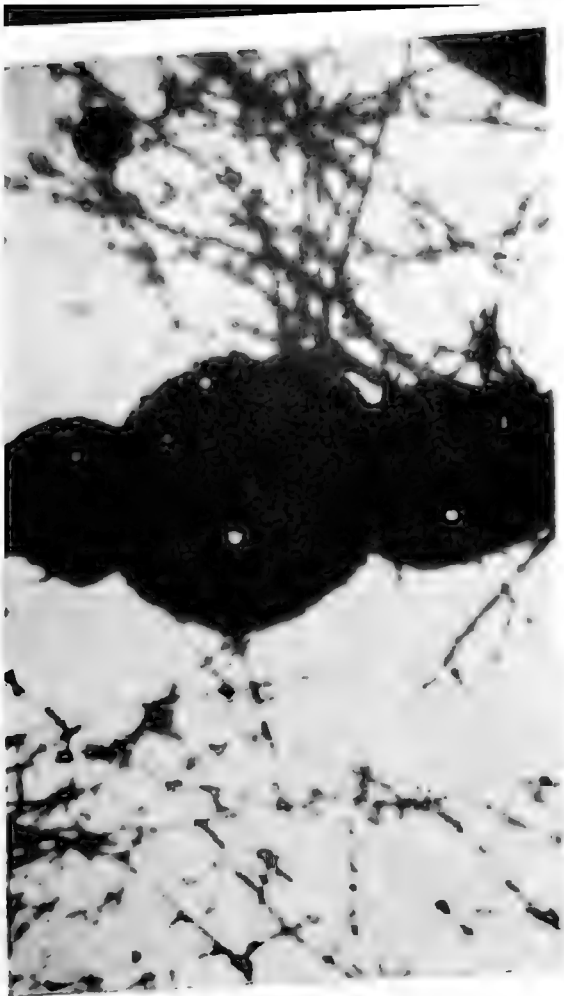


50c

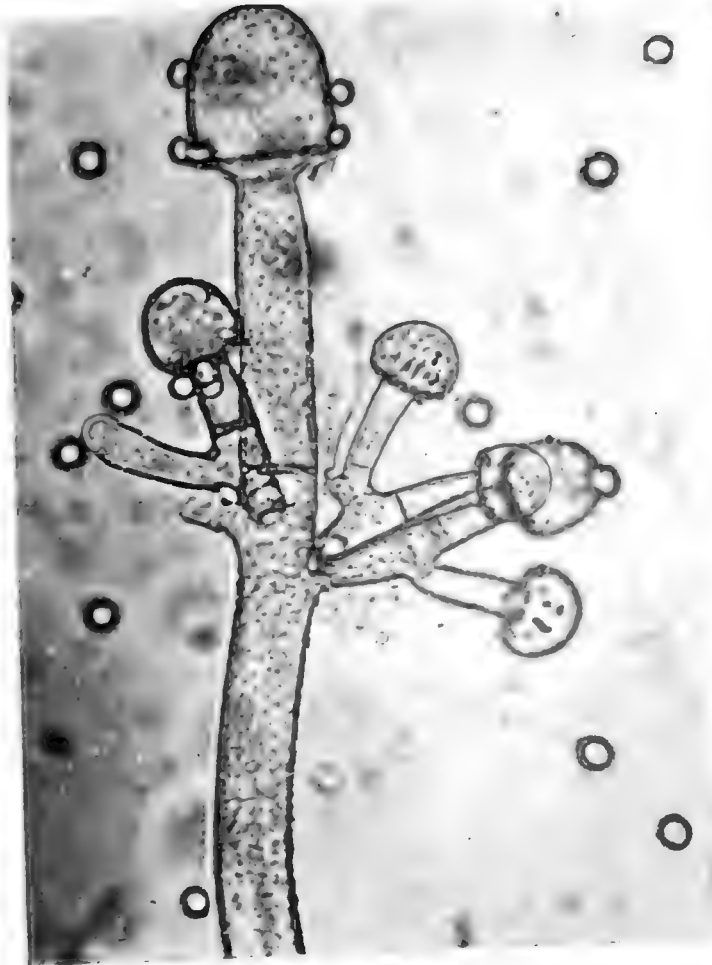


50d

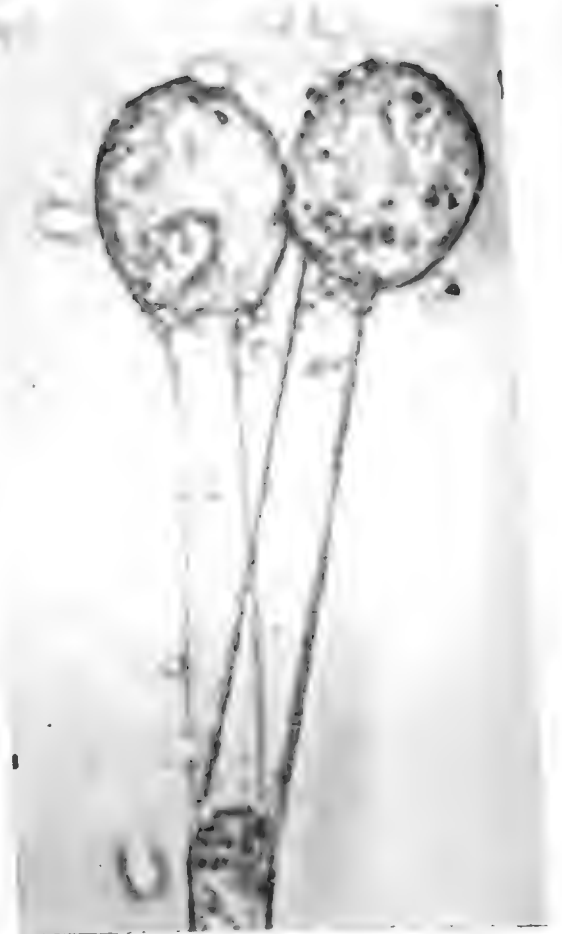
49. *Phycomyces nitens* Kunze: a — колонка ($\times 150$), б — спорангиоспоры ($\times 450$). 50. *Spinellus fusiger* (Link) v. Tiegh.: а — гифы вегетативного мицелия ($\times 300$), б — основание стилоспорангиеносца с ризондом ($\times 300$), в — колонка ($\times 350$), г — спорангиоспоры ($\times 350$).



50a



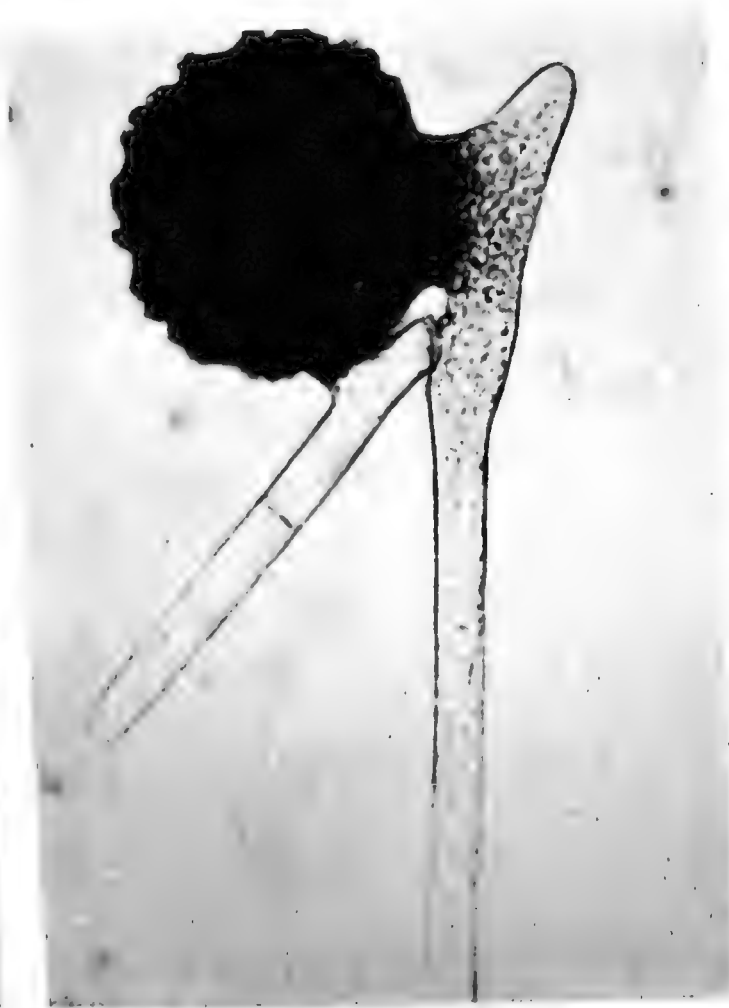
51



52a



52b



53a



53b

50a — зигоспора и конулирующие отростки ($\times 250$).
 51. *Actinomyces elegans* (Eidam) Benjamin et
 Hesseltine: верхняя разветвленная часть стилоспо-
 рангиеносца и колонки ($\times 300$). 52. *Zygorhynchus japoni-*
cus Komiyama: a — колонки ($\times 450$), б — зигоспороно-

сец с зигоспорами на начальной стадии развития ($\times 300$).
 в — зигоспороносец с развитейшей зигоспорой ($\times 350$).
 53. *Zygorhynchus exoniensis* Burgeff: a — стилоспори-
 ганг, разорвавшиеся в меридиальном направлении ($\times 75$).



536



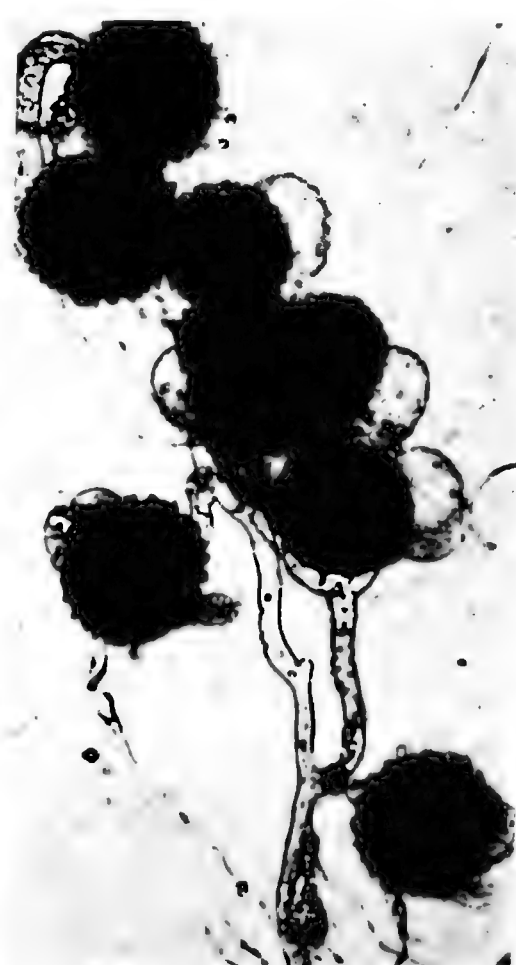
54a



546



54в



55



56a

536 — колонка, зигоспоры и копулирующие отростки ($\times 200$). 54. *Zygorhynchus moelleri* Vuill: a — колонка ($\times 300$), б — спорангиоспоры ($\times 600$), в — зигоспоры и копулирующие отростки ($\times 100$). 55. *Zygorhynchus hete-*

rogamus (Vuill.) Vuill: зигоспоры и копулирующие отростки ($\times 300$). 56. *Circinella linderi* Hesseltine et Fennell: a — ризонд и шейка ризонда, раздвоенная на столонны ($\times 400$).



566



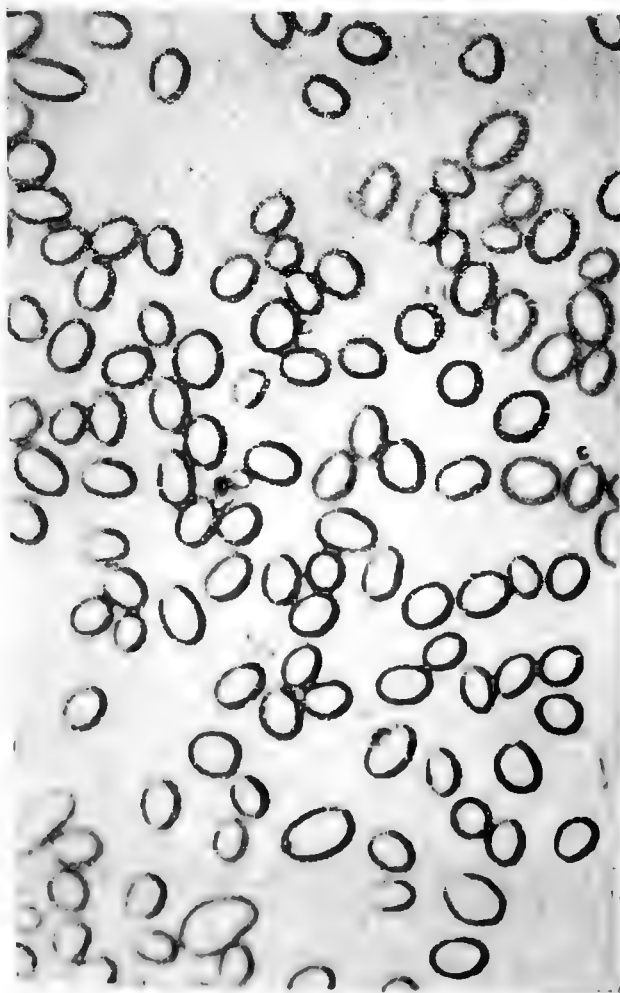
56b



57a



576



57b



58a

566 — верхняя часть стилоспорангиеносца верхнего яруса колонии ($\times 400$), б — стилоспорангиеносцы нижнего яруса колонии с боковыми (свисающими) стилоспорангиями ($\times 500$). 57. *Circinella circinans* (B a i n.) M i l k o: a — колонка верхушечного (прямостоячего) стилоспорангия

($\times 350$), б — боковой (свисающий) стилоспорангий ($\times 250$), в — спорангиносоры ($\times 500$). 58. *Circinella nau-movii* M i l k o: a — колонка верхушечного (прямостояче-го) стилоспорангия ($\times 350$),



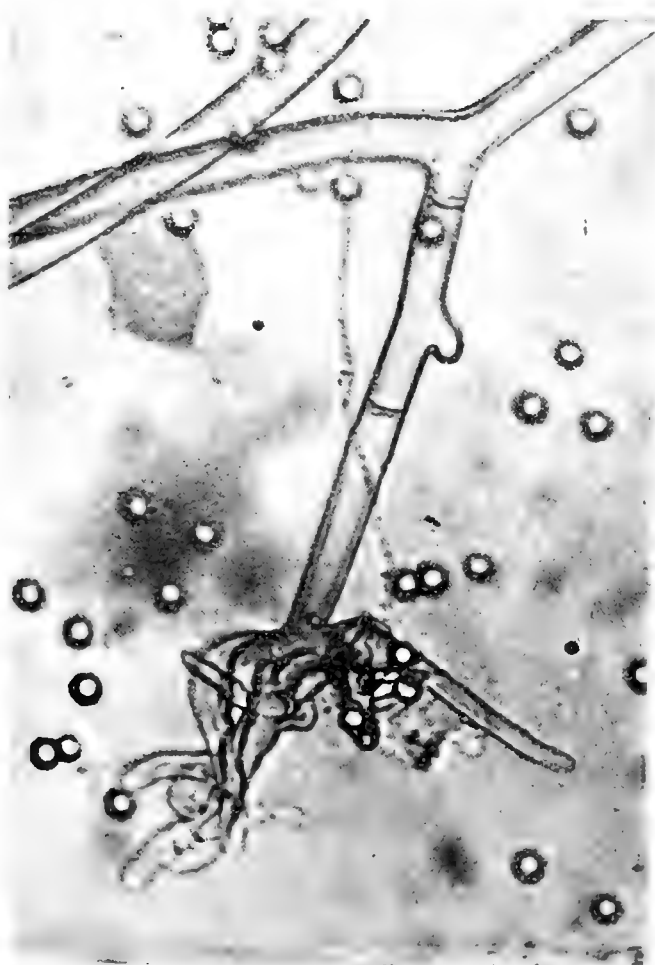
586



58a



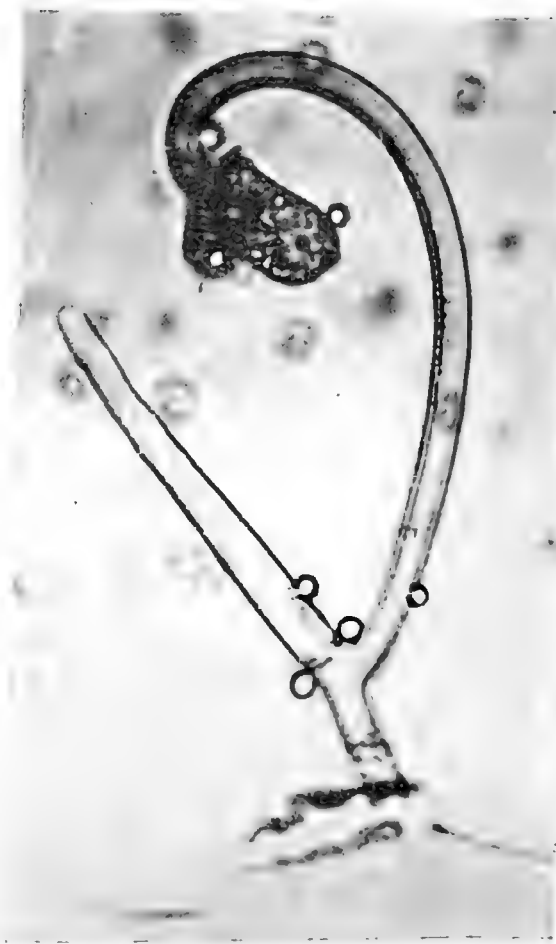
59



60a



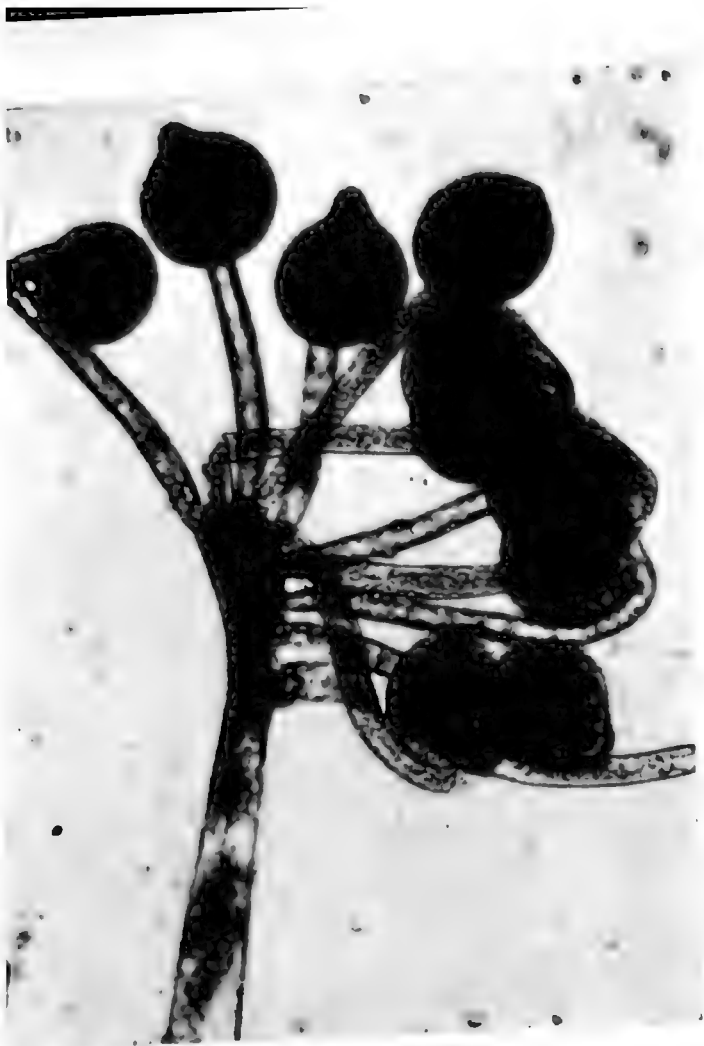
60b



60c

586 — боковой (свисающий) стилоспорангий ($\times 500$), а — спорангиоспоры ($\times 500$). 59. *Circinella rigida* Smith: стилоспорангий ($\times 400$). 60. *Circinella muscae* (Soronkin) Berl. et de Toni: а — ризом и шейка ризо-

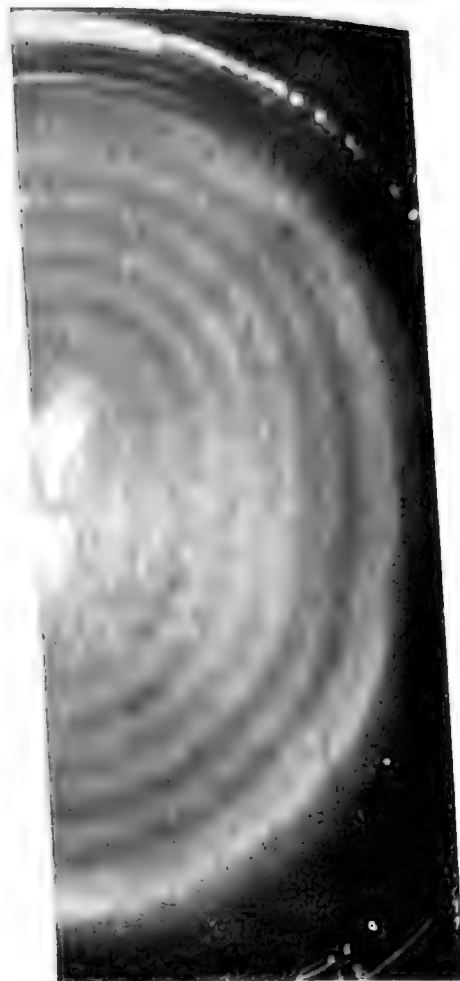
зоны, раздвоенная на столоновидные гифы ($\times 400$), б — часть стилоспорангиеносца со стилоспорангиями ($\times 200$), в — колонка и пиповидный придаток плодущей веточки ($\times 400$).



61



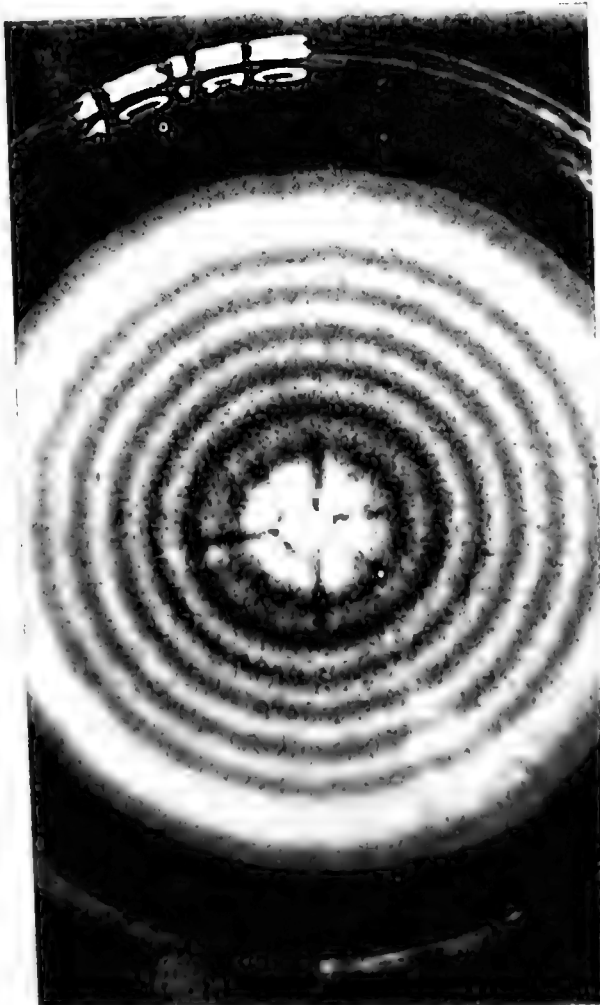
62



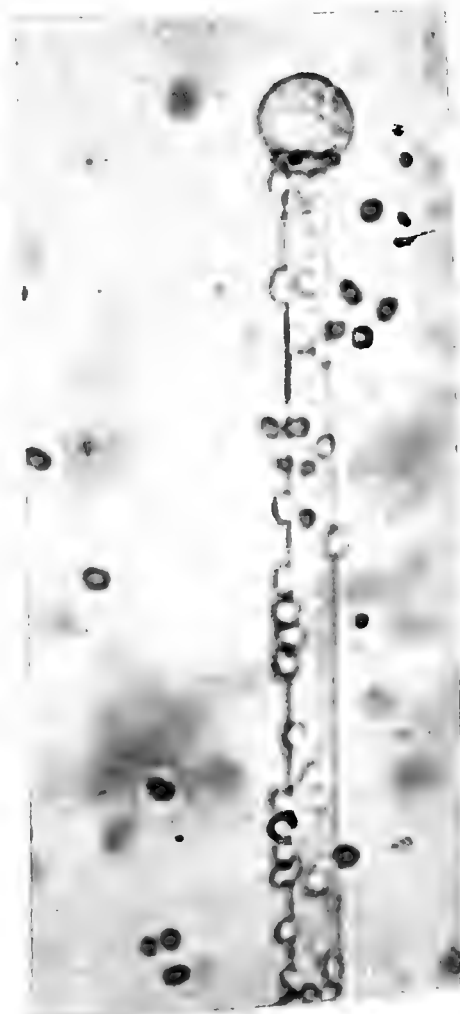
63a



63b



64a



64b

61. *Circinella umbellata* v. Tiegh. et le Monnier: часть стилоспорионосца с пучком (мутовкой) веточек со стилоспорионосами ($\times 200$). 62. *Mucor ramosissimus* Sautsevitch: часть стилоспорионосца со стило-

спорионосами ($\times 150$). 63. *Mucor angulisporus* Naumov: а — колония 12-суточной культуры ($\times 0$), б — спорангиоспоры ($\times 650$). 64. *Mucor ramannianus* Moeller: а — колония 10-суточной культуры ($\times 0$), б — колонка ($\times 550$).



64a



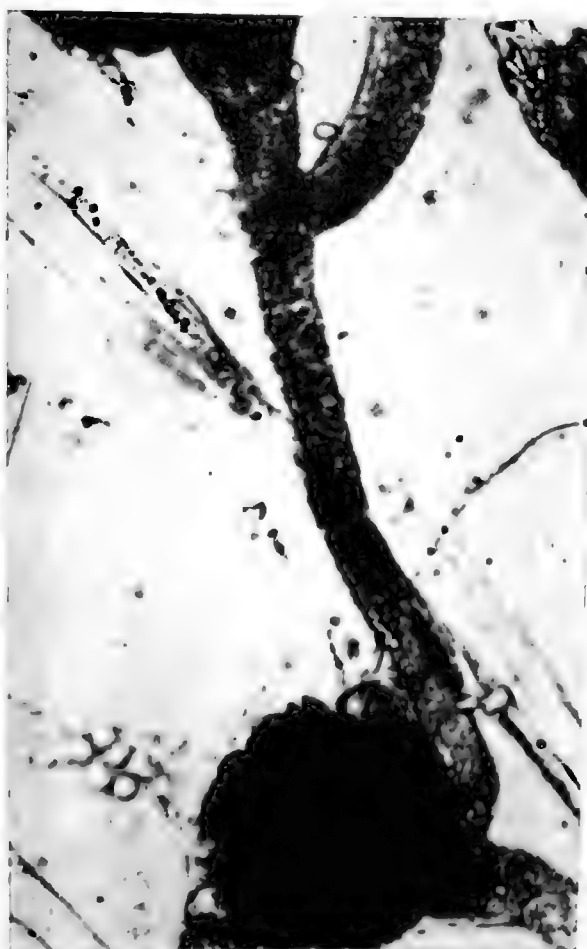
65a



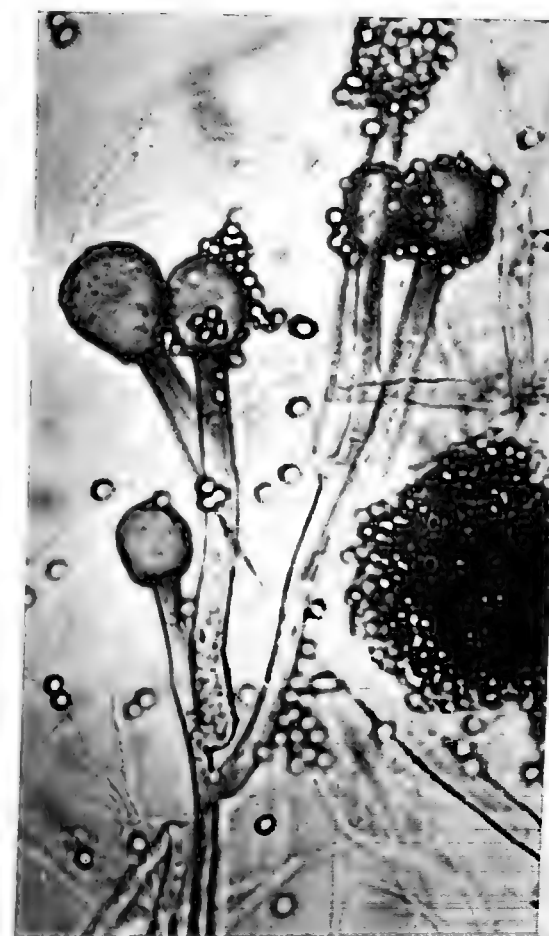
65b



65c



65r



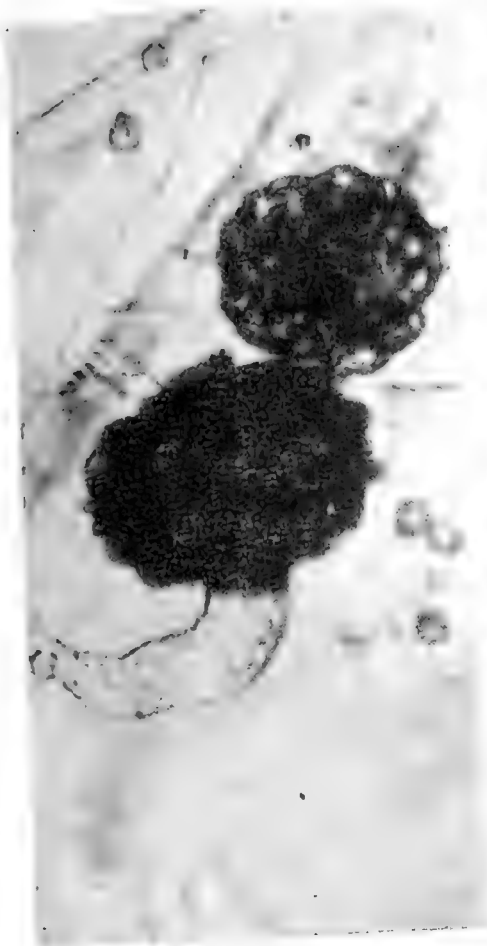
66a

64a — крупная жировая клетка ($\times 150$). 65. *Mucor bainteri* B. S. Mehrotra et Baijal: a — спорангиоспоры ($\times 600$), б — часть азигоспороносца с азигоспорами на начальной стадии развития ($\times 300$), в, г — часть азигоспороносцев с развившимися азигоспорами ($\times 300$).

66. *Mucor miehei* Cooney et Emerson: а — стилоспорионосца ($\times 350$).



66b



67a



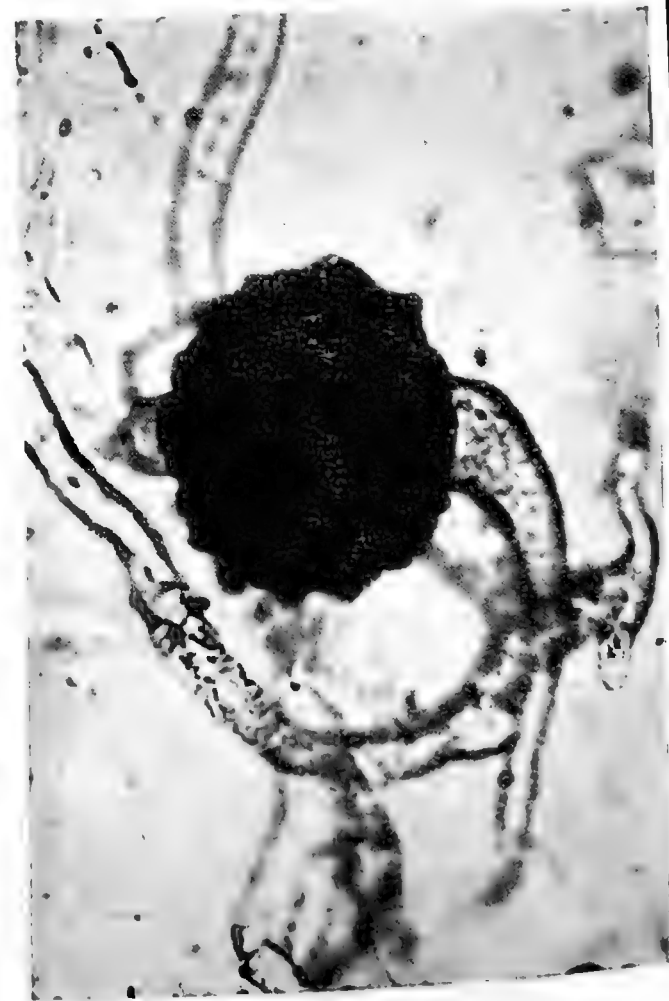
67b



68b



68a

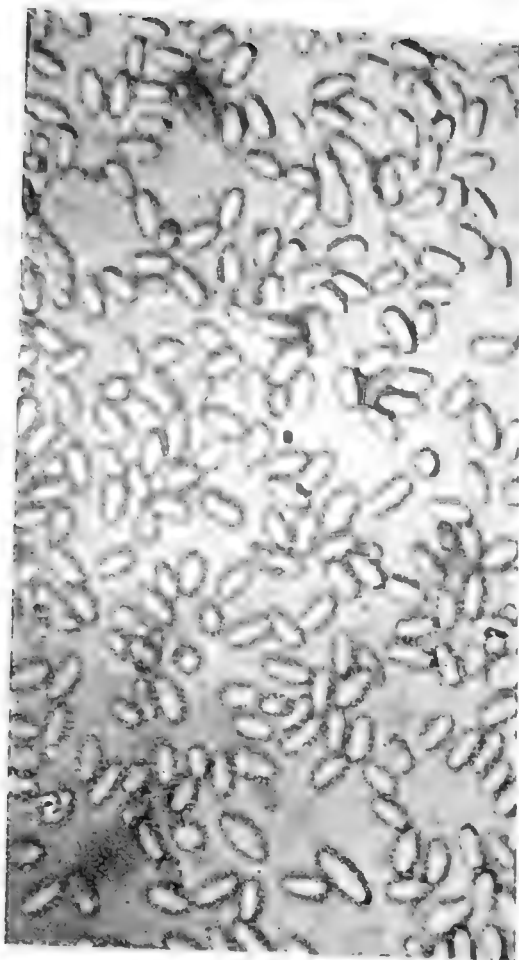


66a

66b — колонки ($\times 500$), а — зигоспора ($\times 450$). 67. *Mucor bacilliformis* Hesseltine: а — зигоспоры и конулирующие отростки ($\times 500$), б — споры ($\times 250$). 68. *Mucor ge-*
nevensis Lendn.: а — спорангиоспоры ($\times 650$), б — зигоспора ($\times 500$).



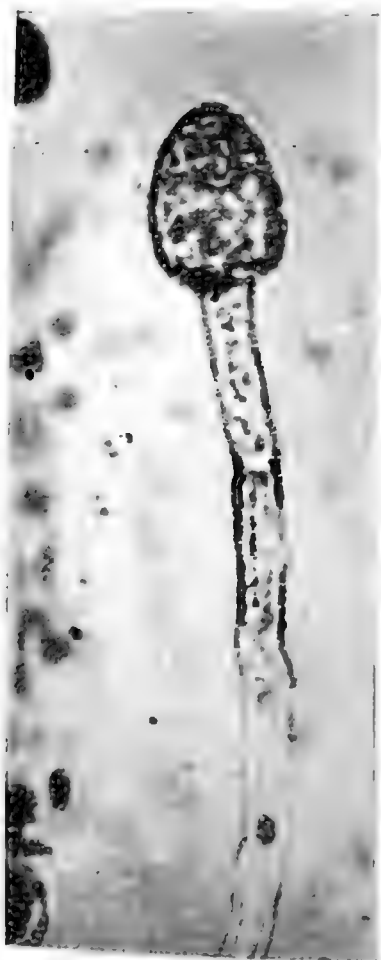
69a



69b



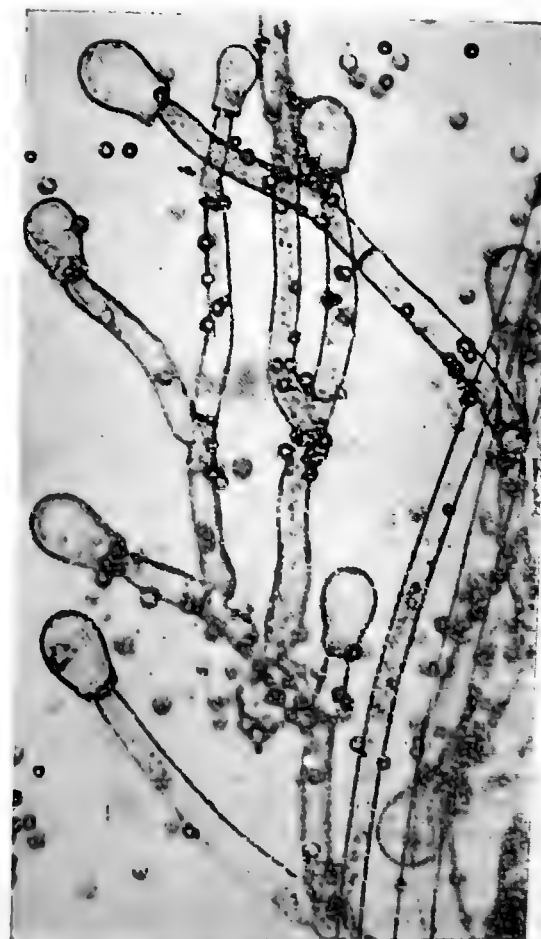
70a



70b



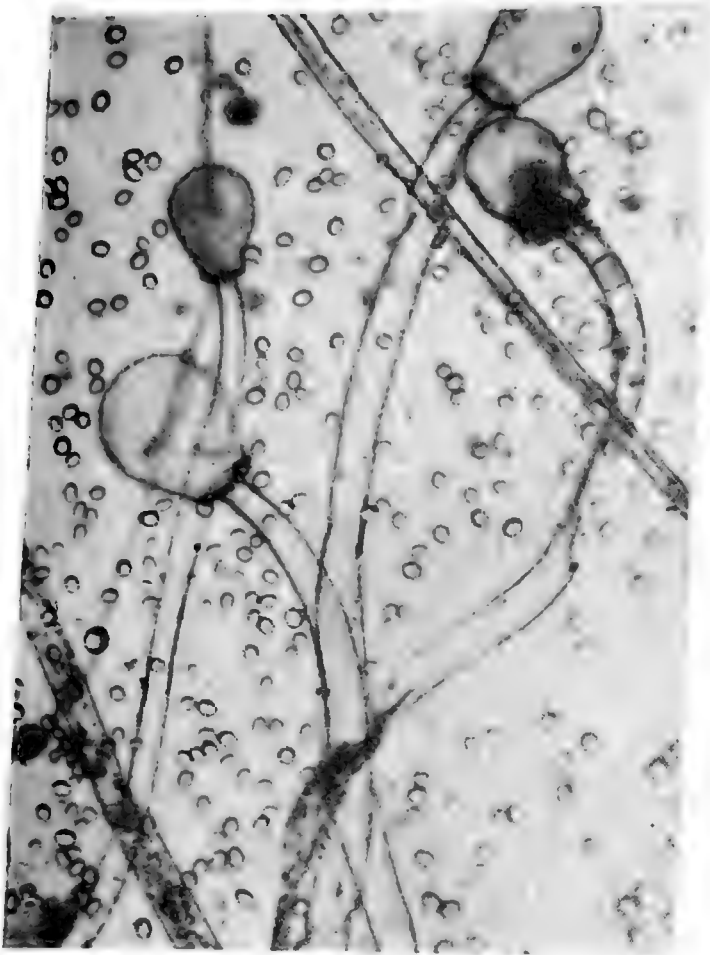
70c



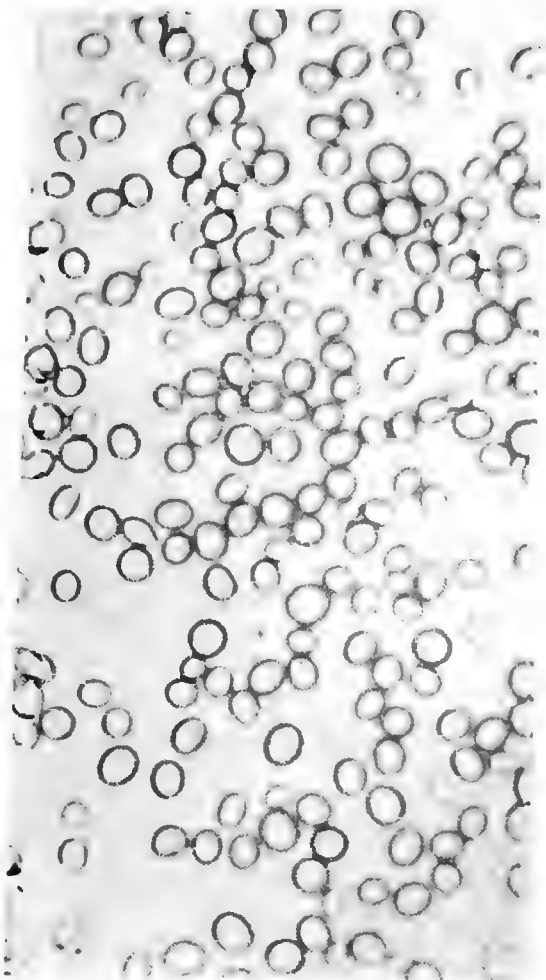
71

69. *Mucor guilliermondii* Nadson et Philippov: a — резенка ($\times 350$), б — спорангиспоры ($\times 350$). 70. *Mucor zychae* Baijal et B. S. Mehrotra: a — гифы с молоды-

ми крупными жировыми клетками ($\times 100$), б — колонка ($\times 350$), в — спорангиспоры ($\times 550$). 71. *Mucor globosus* Fischer: часть стилоспорангифы и колонки ($\times 250$)



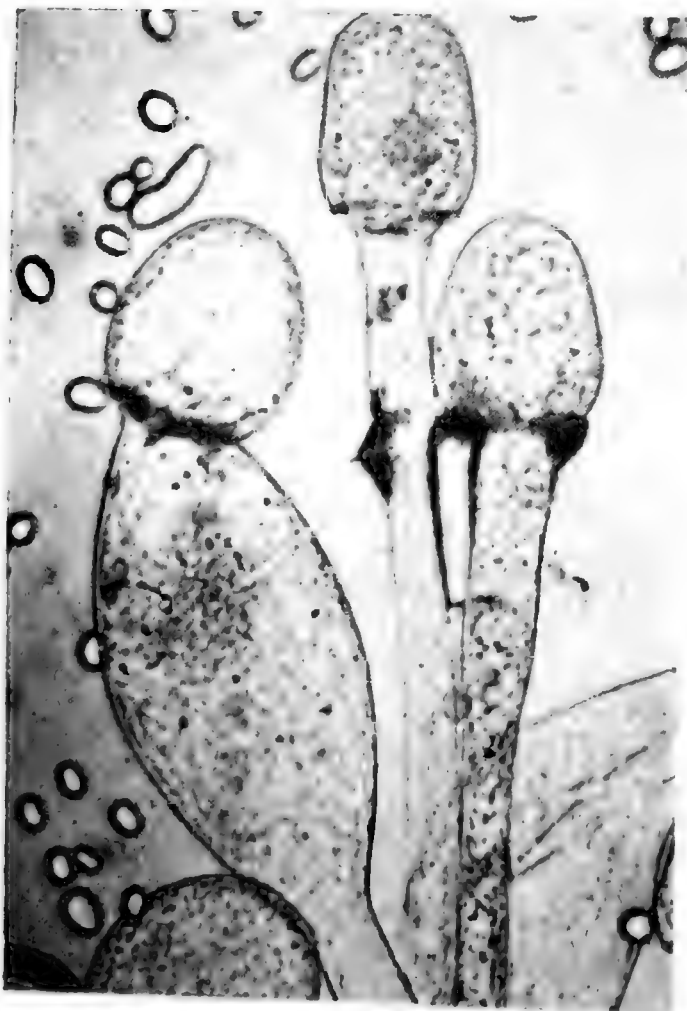
72a



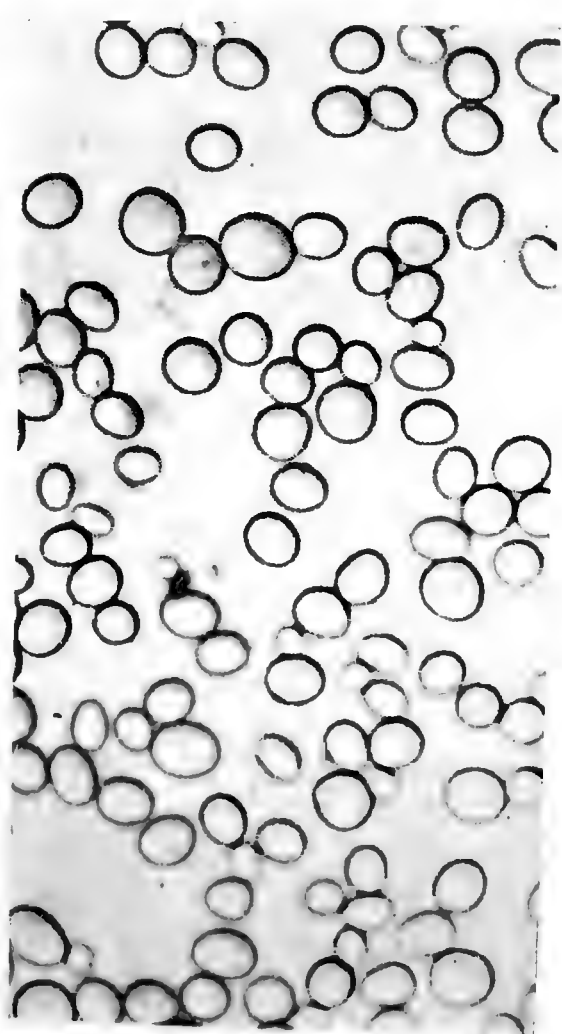
72b



73a



73b

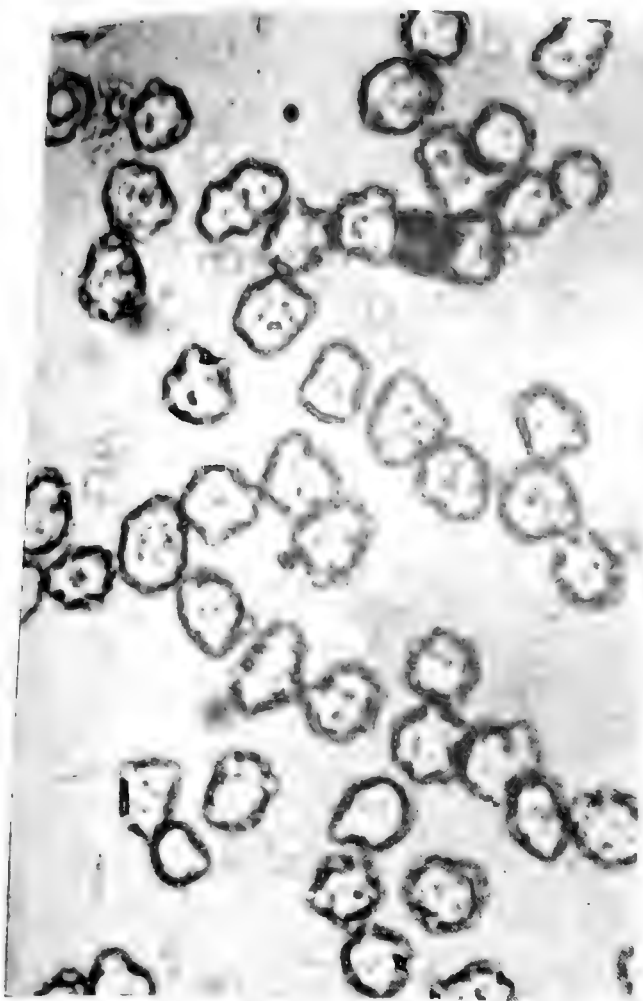


73c



74a

72. *Mucor racemosus* Fres.: a — колонки ($\times 300$), б — спорангиоспоры ($\times 500$). 73. *Mucor sinensis* Milko et Beljakova: a — стилоспорангиеносец вздутый вверху ($\times 400$), б — колонки ($\times 400$), в — спорангиоспоры ($\times 500$). 74. *Mucor heterosporus* Fischer: a — колонки ($\times 250$).



746



75



76a



76b



76в

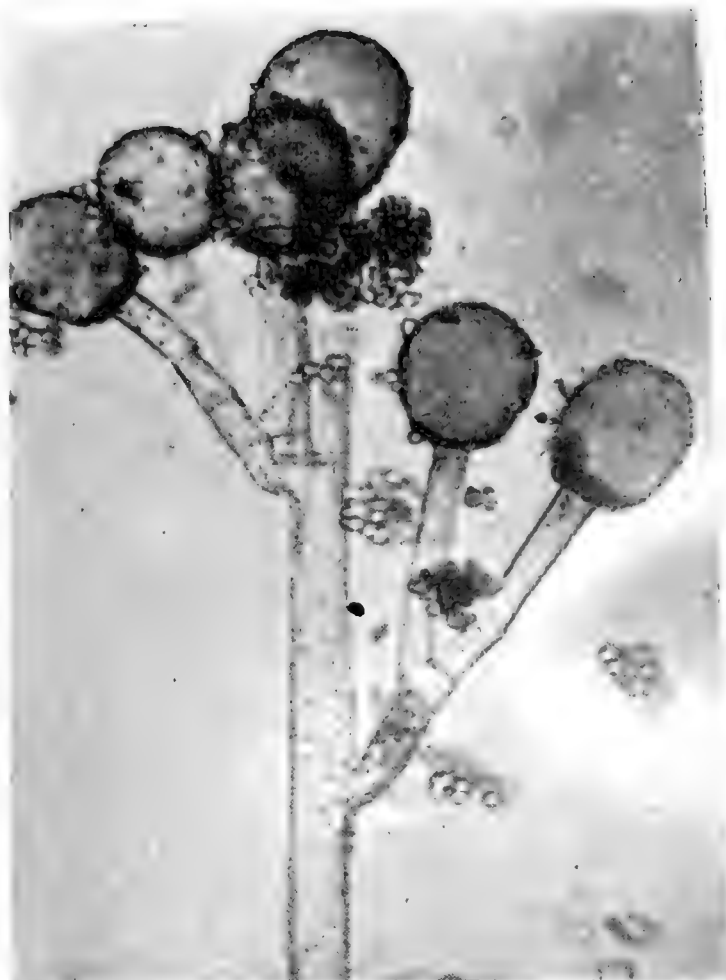


76r

746 — спорангиоспоры ($\times 500$). 75. *Mucor plumbeus* Bon.: колонки ($\times 300$). 76. *Mucor tauricus* Milko et Schkurenko: a, б, в — стилоспорангиеносцы и колонки ($\times 300$), г — стерильные стилоспорангиеносцы ($\times 300$).



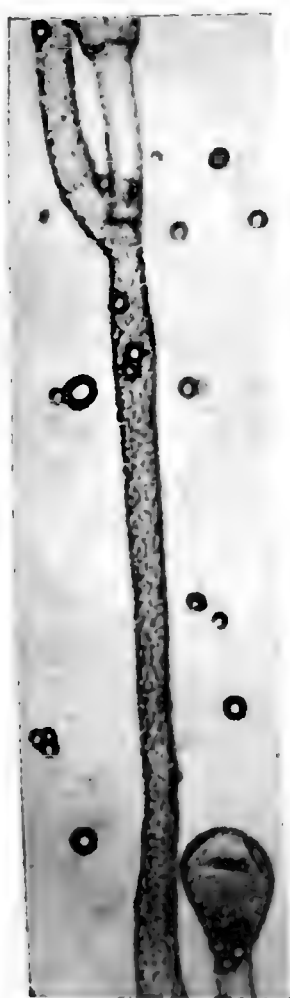
77a



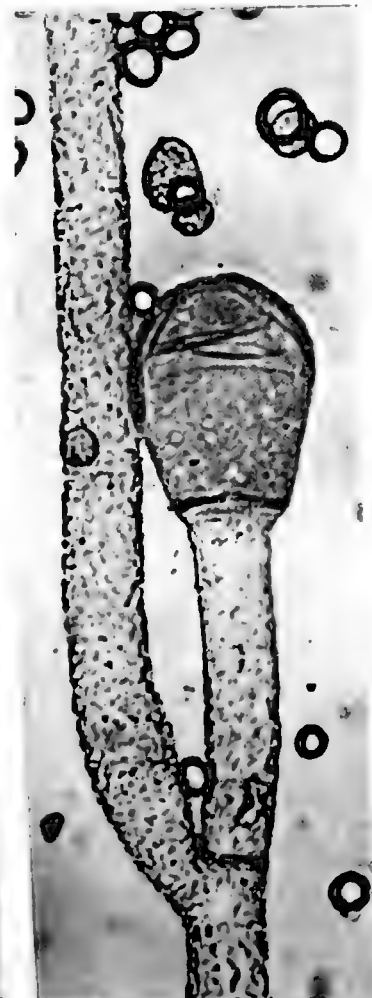
77b



78a



78b



79a



79b



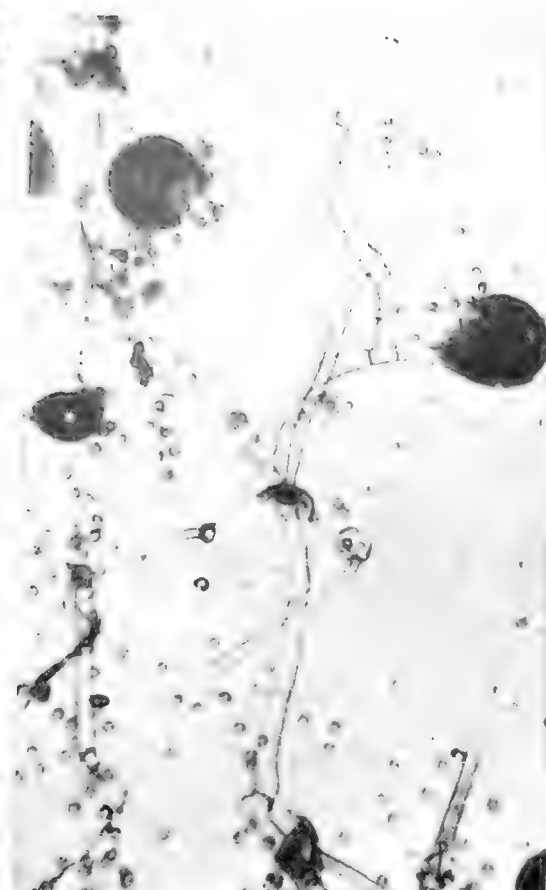
79c

77. *Mucor pusillus* Lindt: а — ризонд и шейка ризонда, раздвоенная на столоновидные гифы ($\times 250$), б — верхняя разветвленная часть стилоспораггенов и колонки ($\times 300$). 78. *Mucor petriuscularis* Naumov: а — часть стилоспораггенов со стилоспораггиями ($\times 400$), б —

часть стилоспораггенов (ветвь симподия) с колонками ($\times 200$), в — боковая веточка стилоспораггенов с колонкой ($\times 300$). 79. *Mucor jansseni* Lend.: а — колонки ($\times 500$), б — часть стилоспораггенов с изогнутыми боковыми веточками ($\times 200$).



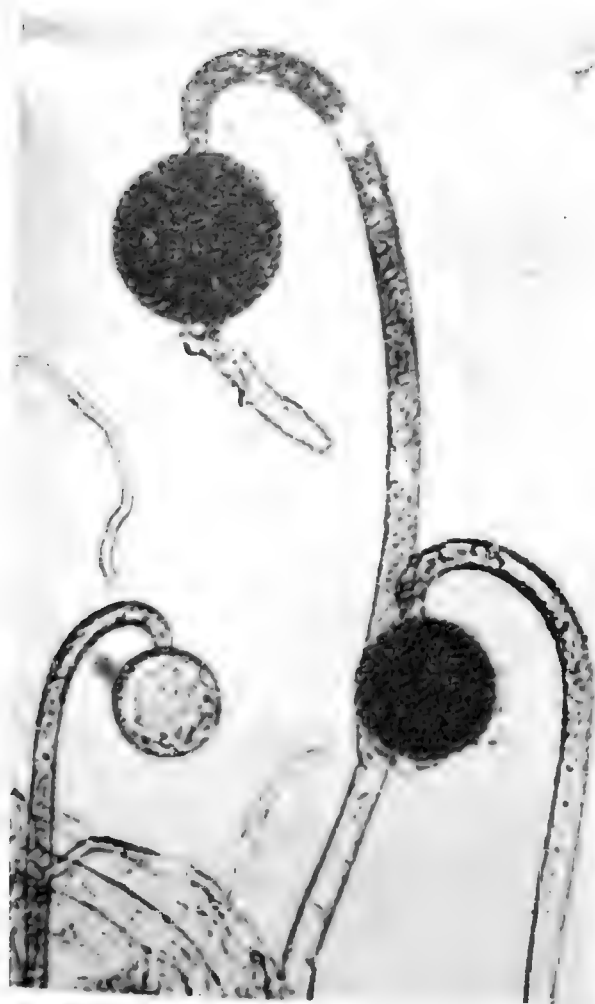
80a



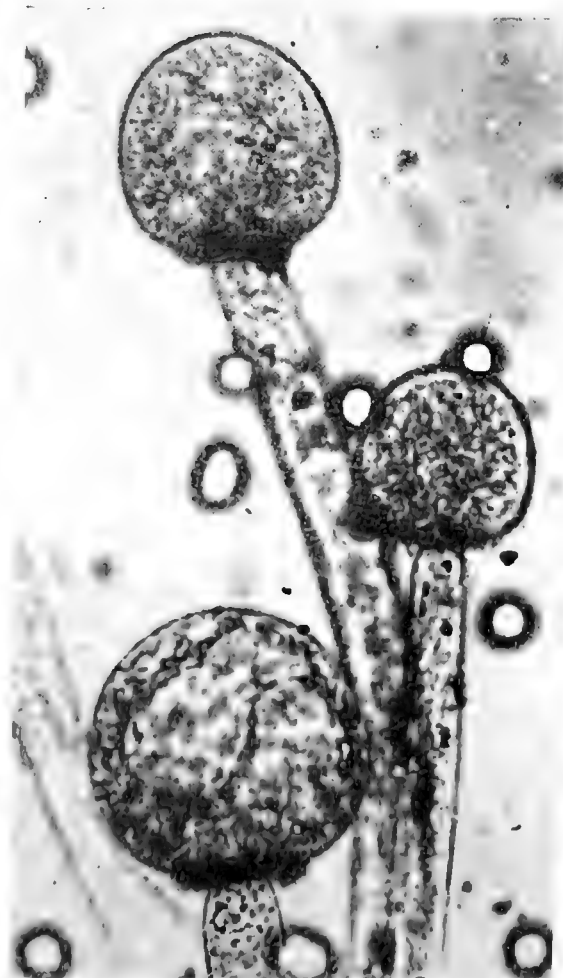
80б



80в



81a



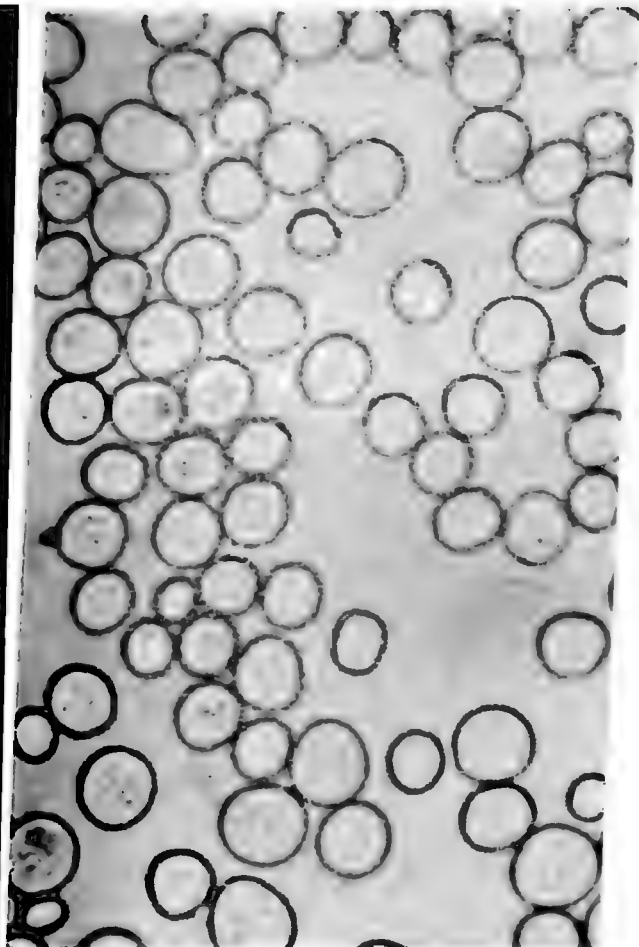
81б



81в

80. *Mucor laxorhizus* Ling: а — молодой (еще стерильный) стилоспориангениосец ($\times 150$), б — часть стилоспориангениосца со стилоспориангиями ($\times 150$), в — часть стилоспориангениосца с изогнутыми боковыми веточками

($\times 300$). 81. *Mucor lamprosporus* Lendn.: а — молодые стилоспориангениосцы с поникающей верхушкой ($\times 150$), б — колонки ($\times 450$), в — боковая веточка стилоспориангениосца со стилоспориангием ($\times 250$).



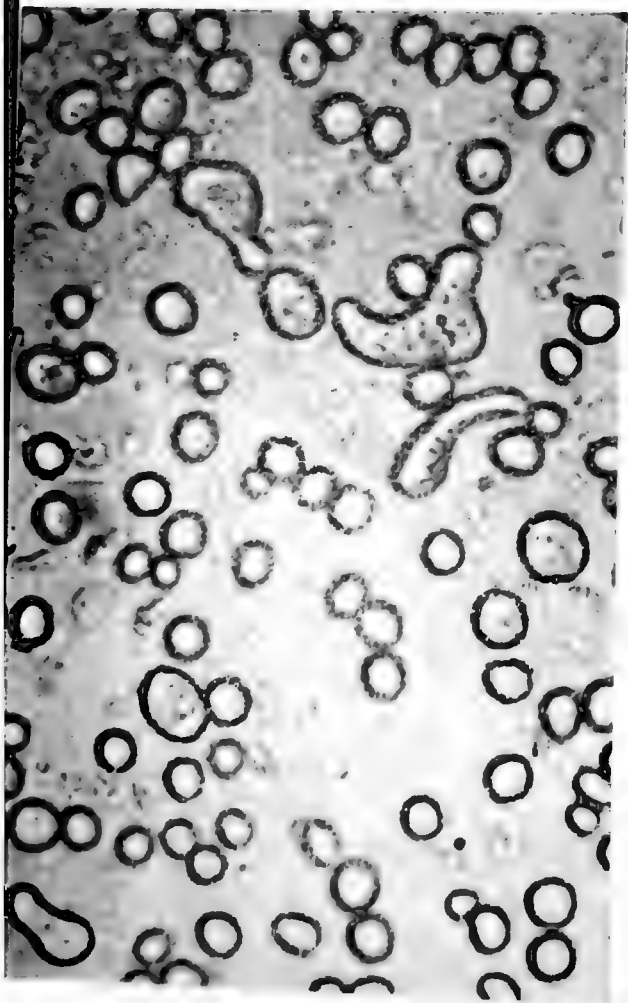
81r



82a



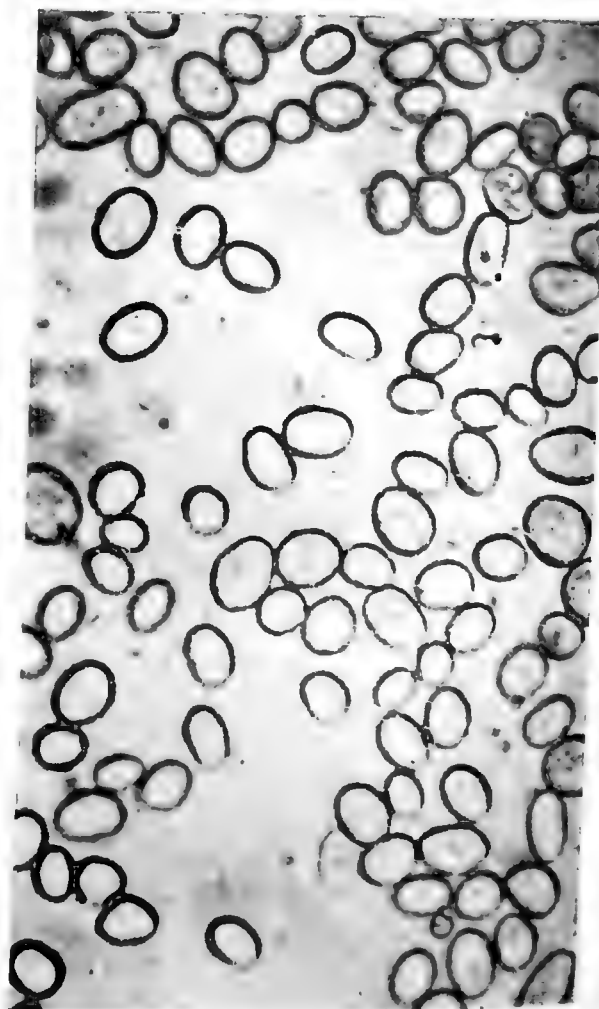
82b



82c



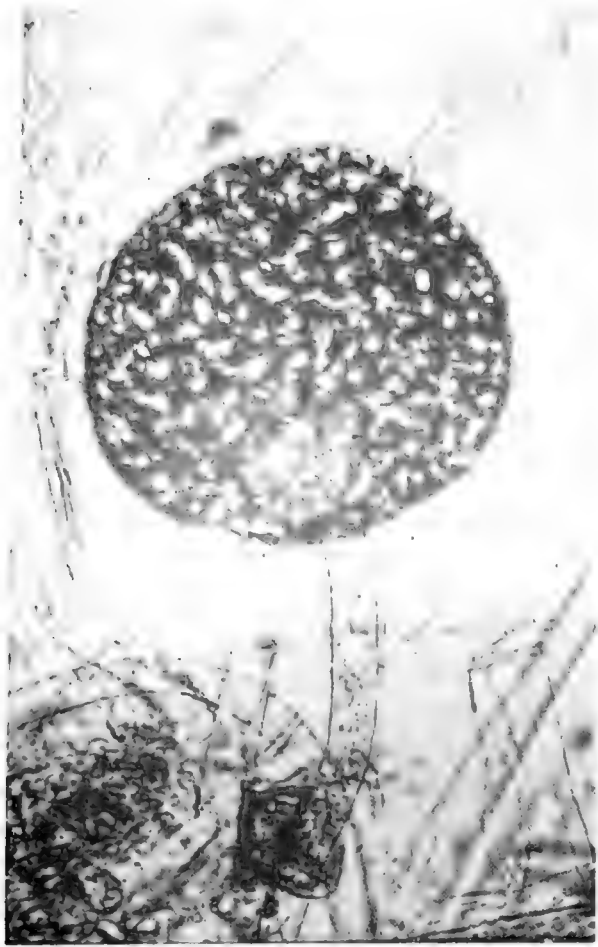
83a



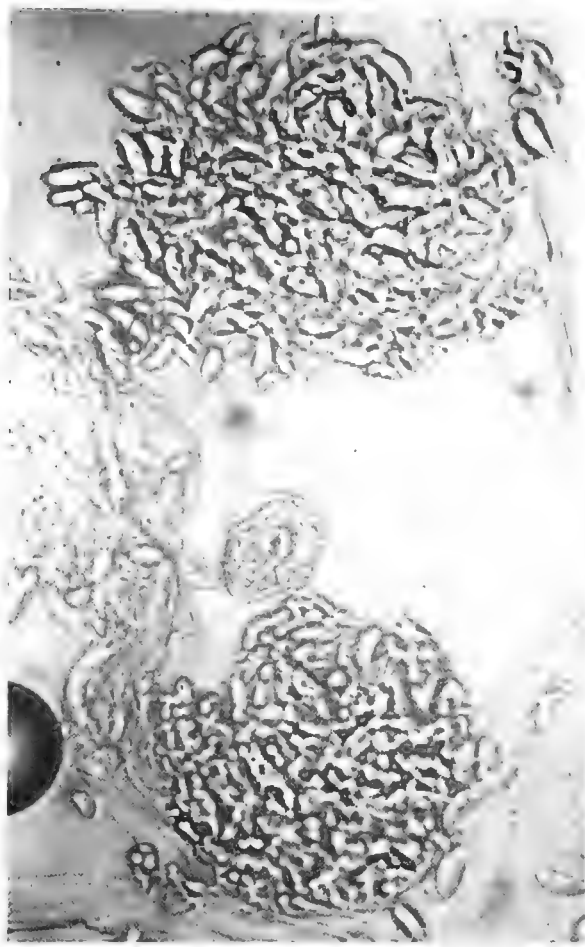
83b

81r — спорангиспоры ($\times 500$). 82. *Mucor dimorphosporus* Le nd n.: a — стилоспорангиеносец верхнего яруса колонии ($\times 200$), б — стилоспорангиеносец нижнего яруса ко-

лонии ($\times 350$), в — спорангиспоры ($\times 500$). 83. *Mucor ovalisporus* (Smith) Pidopl. et Milko: a — стилоспорангиеносец ($\times 350$), б — спорангиспоры ($\times 600$).



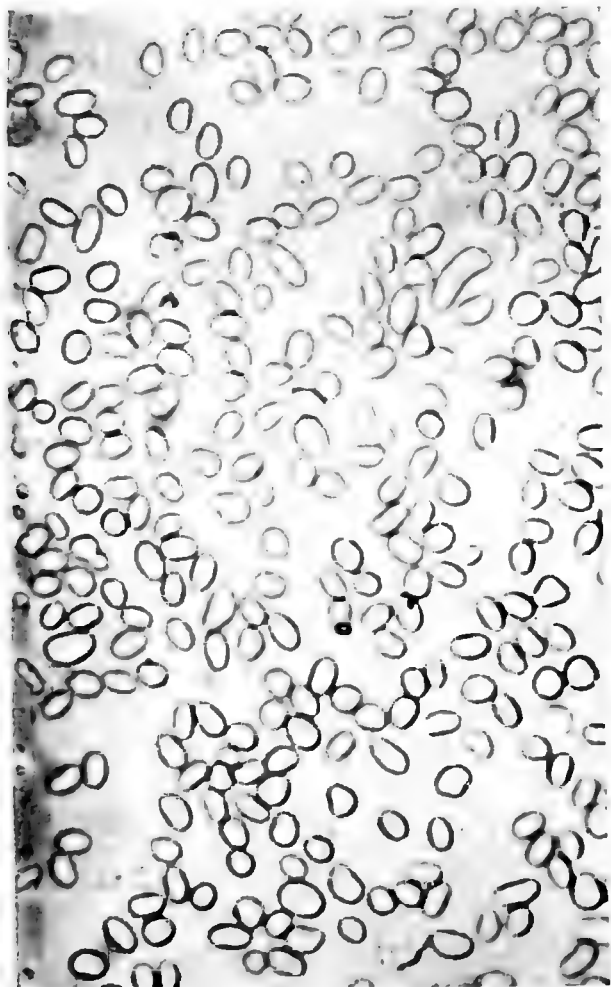
84a



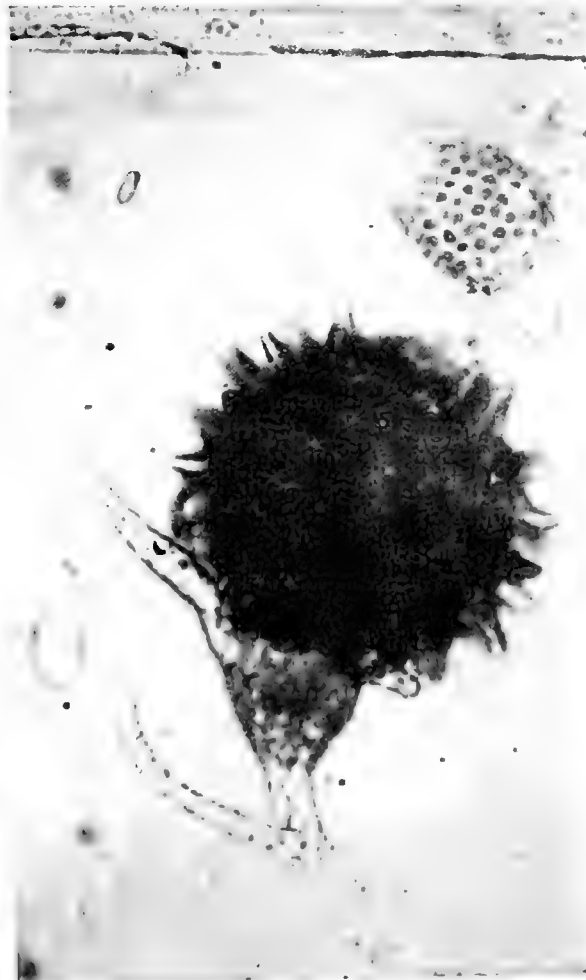
84b



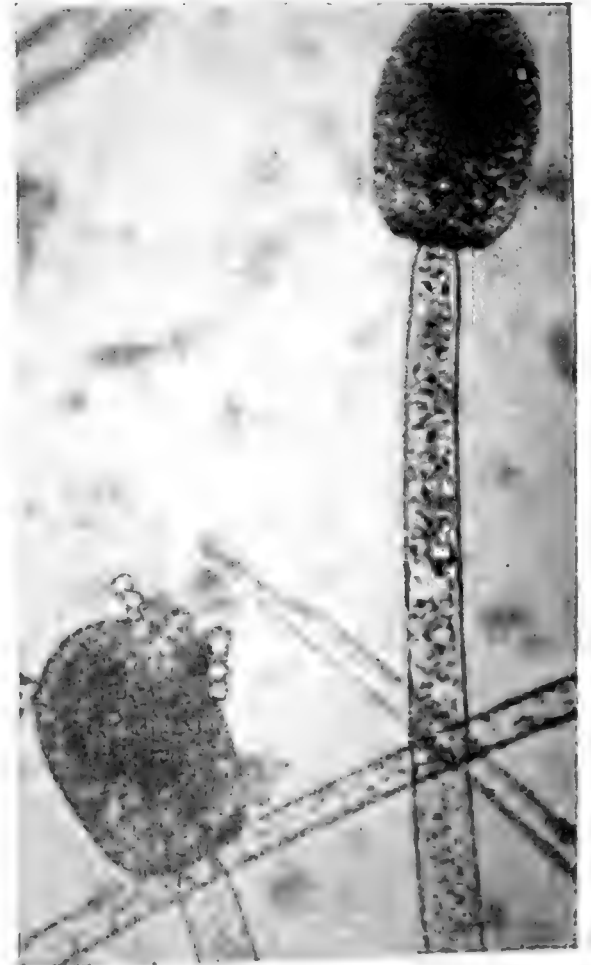
85a



85b



86a

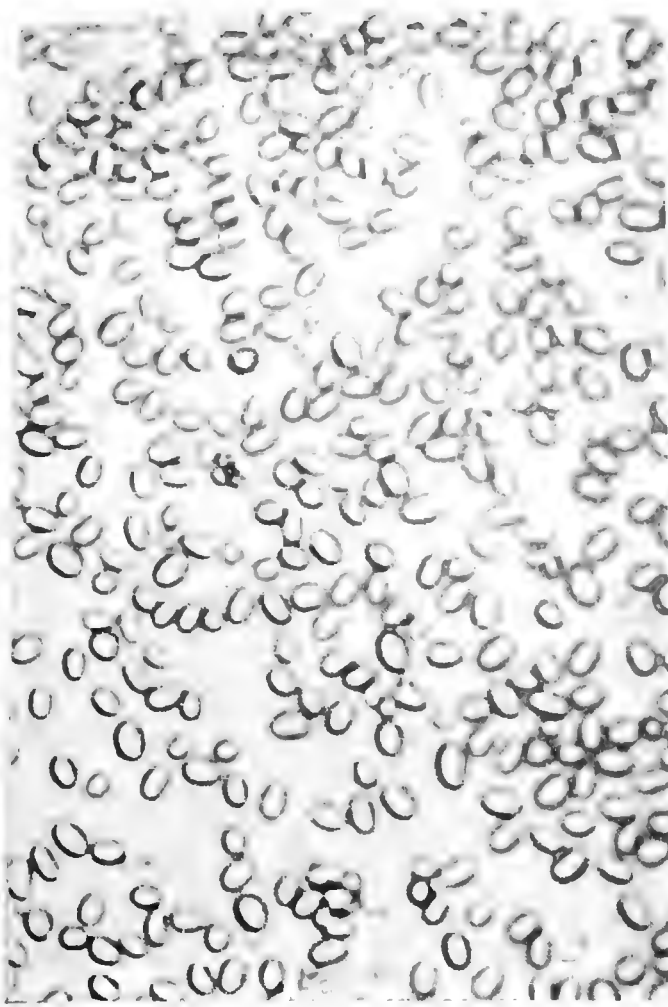


86b

84. *Mucor odoratus* Treschov: a — стилоспорангий ($\times 350$), б — клубочки спорангиоспор ($\times 400$). 85. *Mucor parasiticus* Bain: a — колонки ($\times 300$), б — спорангиоспоры ($\times 500$), в — зигоспора ($\times 350$). 86. *Mucor mousaensis* Baijal et B. S. Mehrotra: колонки ($\times 300$).



87a



87b



88a



88b

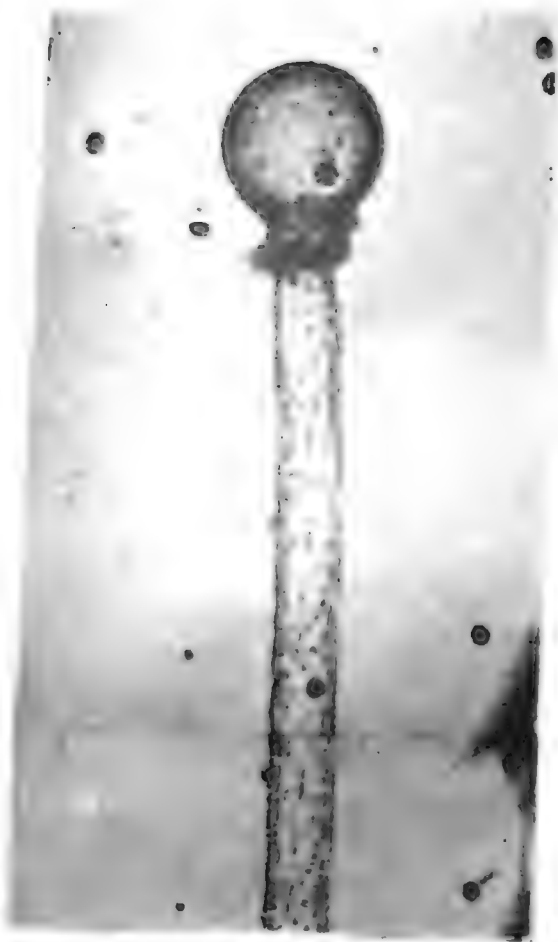


88c

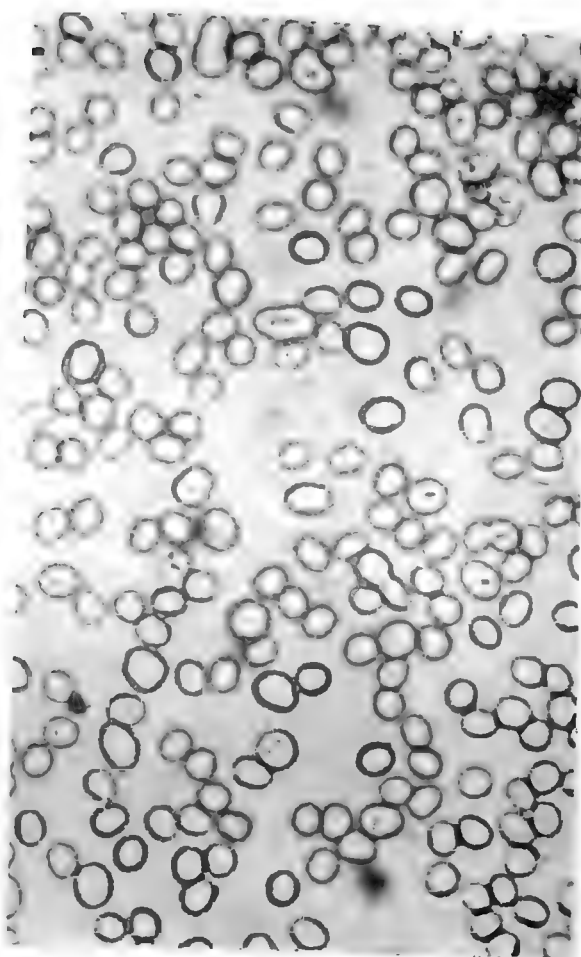


88d

87. *Mucor ucrainicus* Milk: a — колонки ($\times 300$), б — спорангиоспоры ($\times 500$). 88. *Mucor saximontensis* Rall: а, б, в — стилоспориангосцы со стилоспориангиями ($\times 250$), г — колонка ($\times 250$).



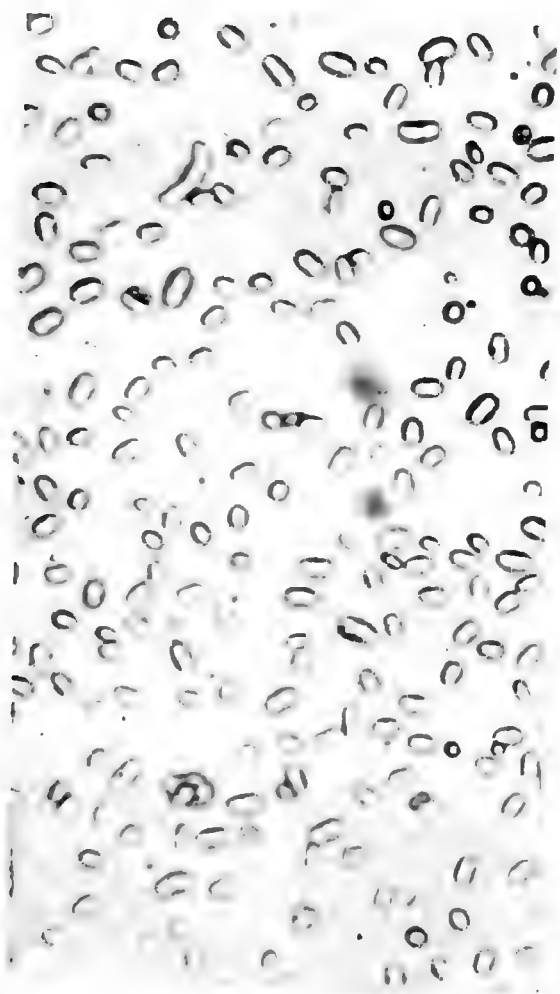
89a



89b



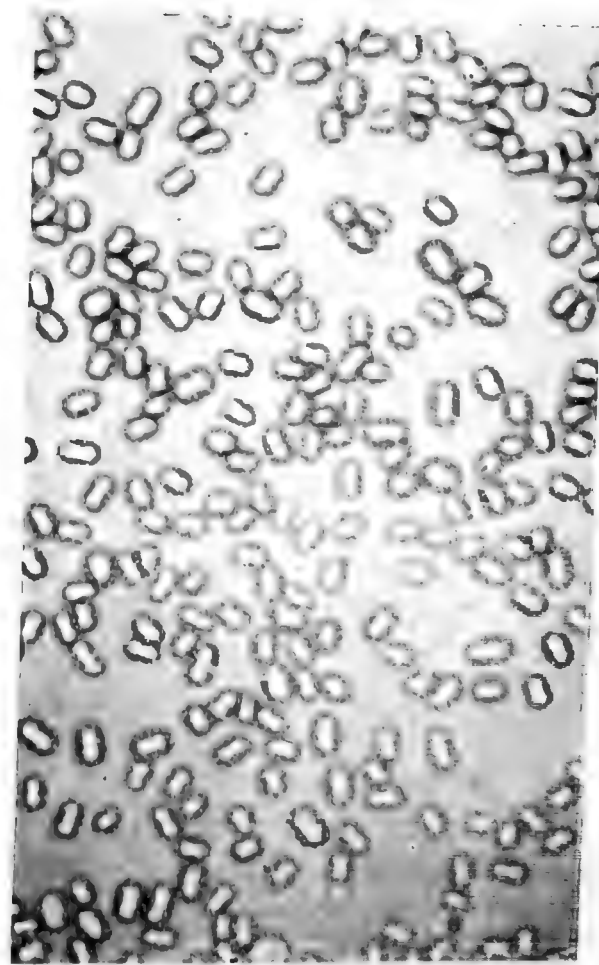
90a



90b



91a



91b

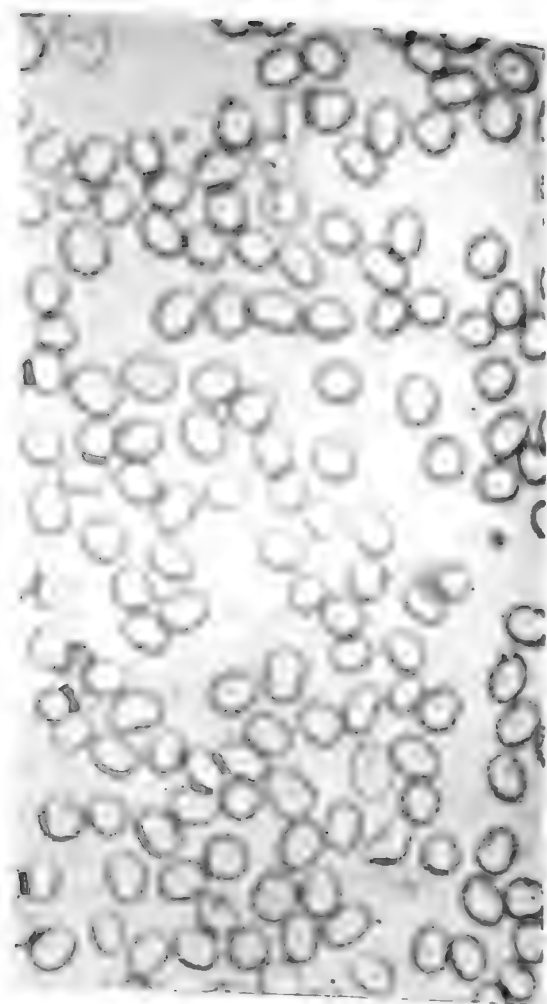
89. *Mucor abundans* Pova h: a — колонка ($\times 350$), б — спорангиоспоры ($\times 550$). 90. *Mucor zonatus* Milk o: a — часть стилоспорангиеносца ($\times 250$), б — спорангиоспоры ($\times 500$). 91. *Mucor silvaticus* Hagem: a — стилоспорангиеносец, вздутый сверху и с колонкой на короткой шейке ($\times 500$), б — спорангиоспоры ($\times 500$).



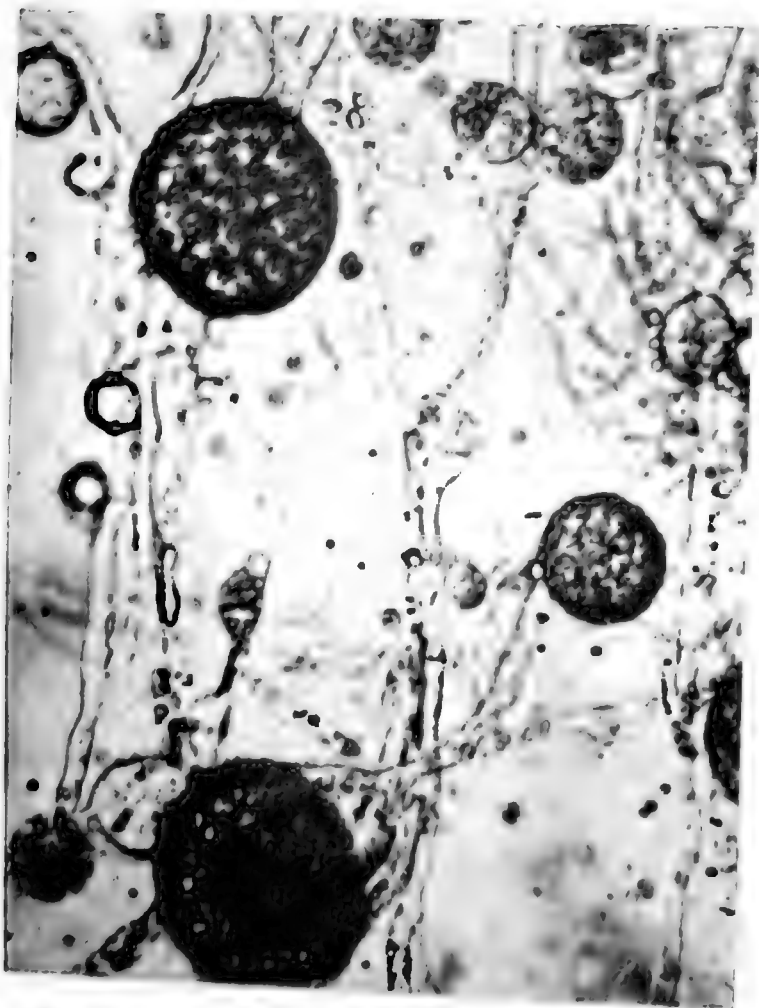
91a



92a



92b



92c



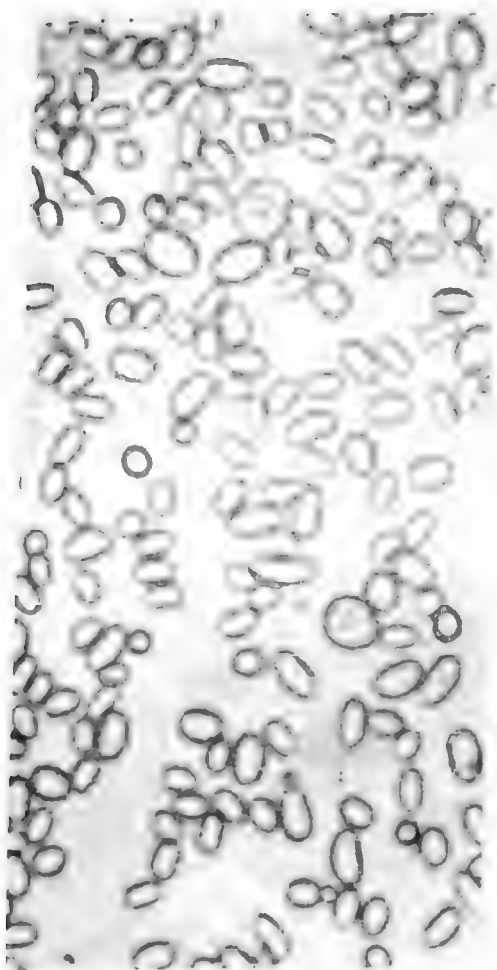
93a



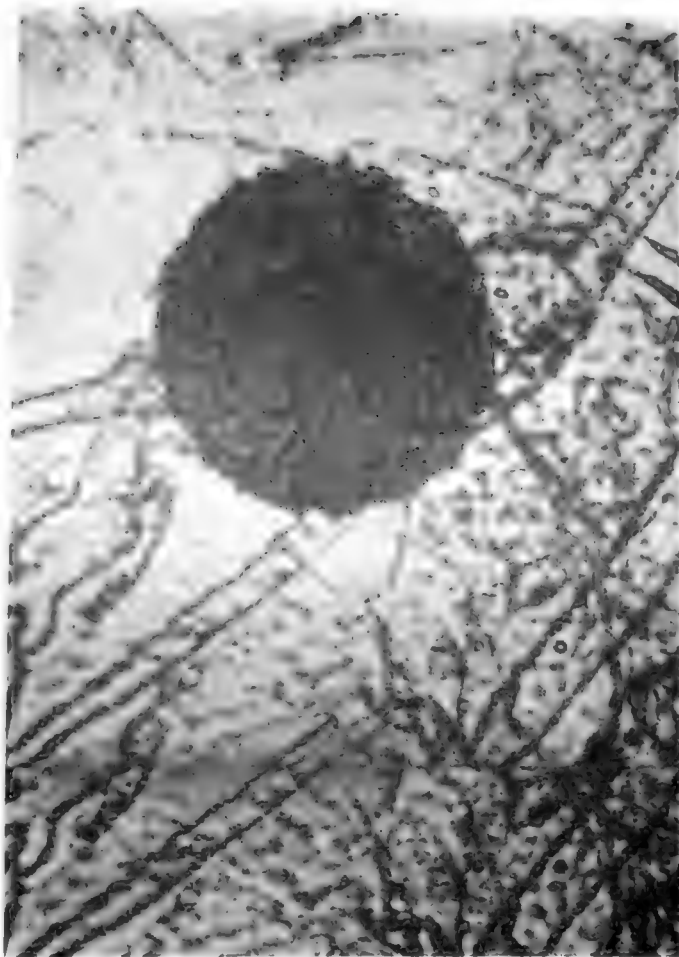
93b

91a — ангоспора и конулирующие отростки ($\times 300$). 92. *Mucor christiantensis* Hagem: a — колонка ($\times 300$), б — спорангиоспоры ($\times 550$), в — хламидоспоры и крупные

жировые клетки ($\times 250$). 93. *Mucor corticola* Hagem: a — стилоспорангиеносец с изогнутой боковой веточкой ($\times 200$), б — колонки ($\times 350$).



93b



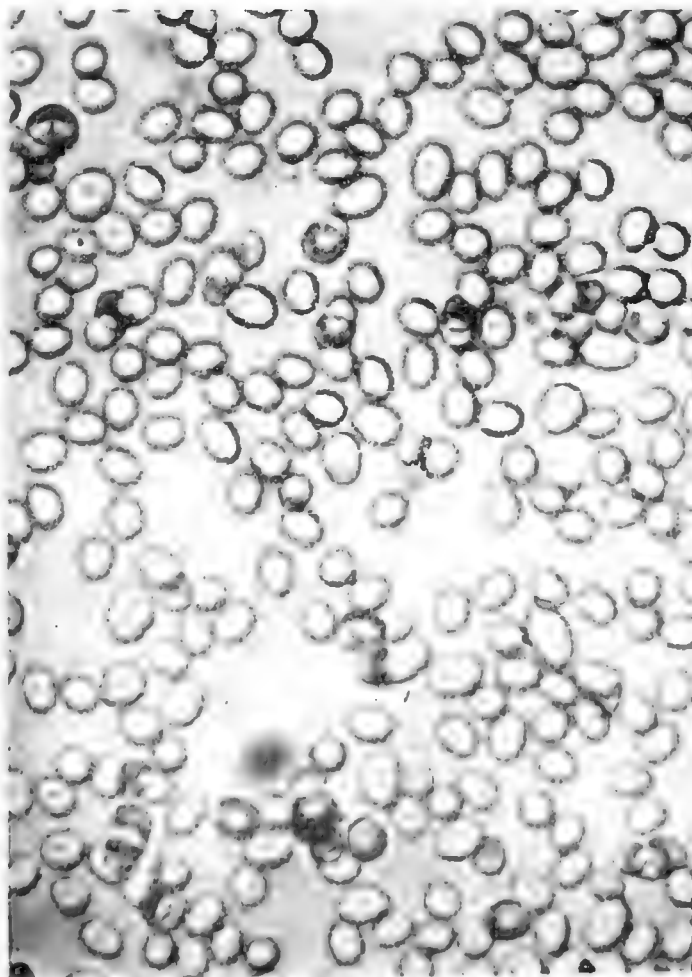
93r



94a



94b



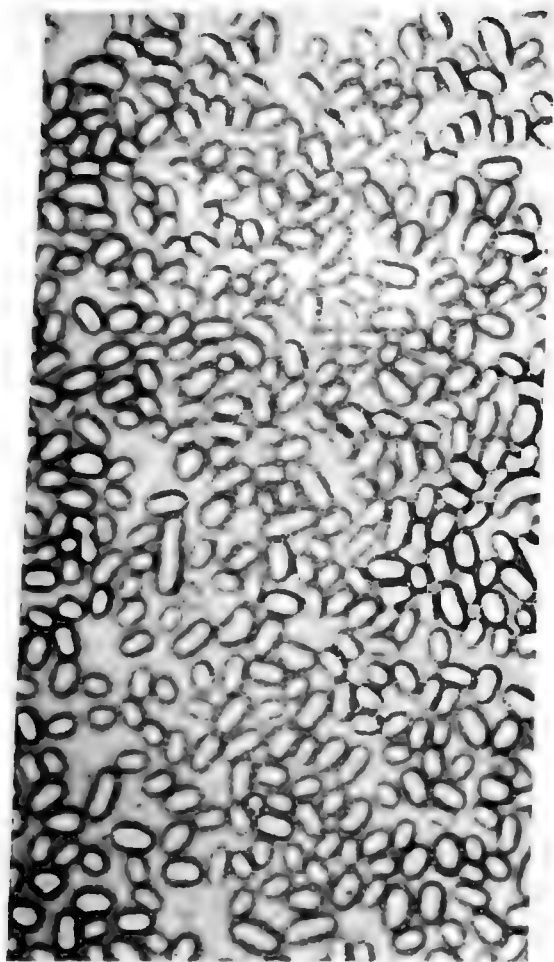
94c



95a

93b — спорангиоспоры ($\times 550$), z — зигоспора ($\times 300$).
94. *Mucor griseo-cyanus* Hagem: a — часть стилоспорангиеносца ($\times 300$), б — колонка ($\times 400$), в — споран-

гиоспоры ($\times 550$). 95. *Mucor lusitanicus* Bruderlein: a — колонка ($\times 450$).



956



96a



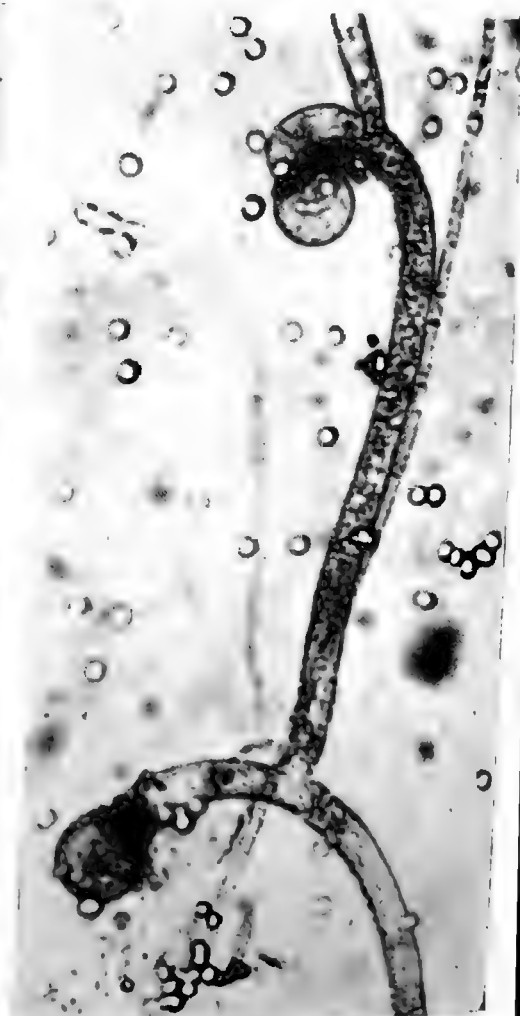
96b



96c



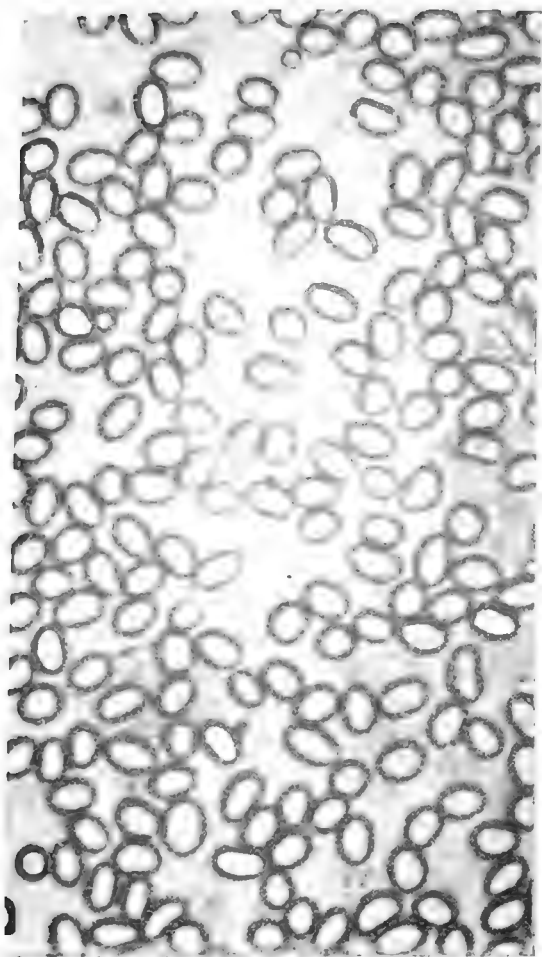
97a



97b

956 — спорангиоспоры ($\times 550$). 96. *Mucor hiemalis* Wehmer: а — колонки ($\times 350$), б — спорангиоспоры ($\times 650$), в — зигоспора ($\times 350$). 97. *Mucor circinelloides*

v. Tiegh.: а — колонки ($\times 350$), б — ветвь симподия ($\times 250$).



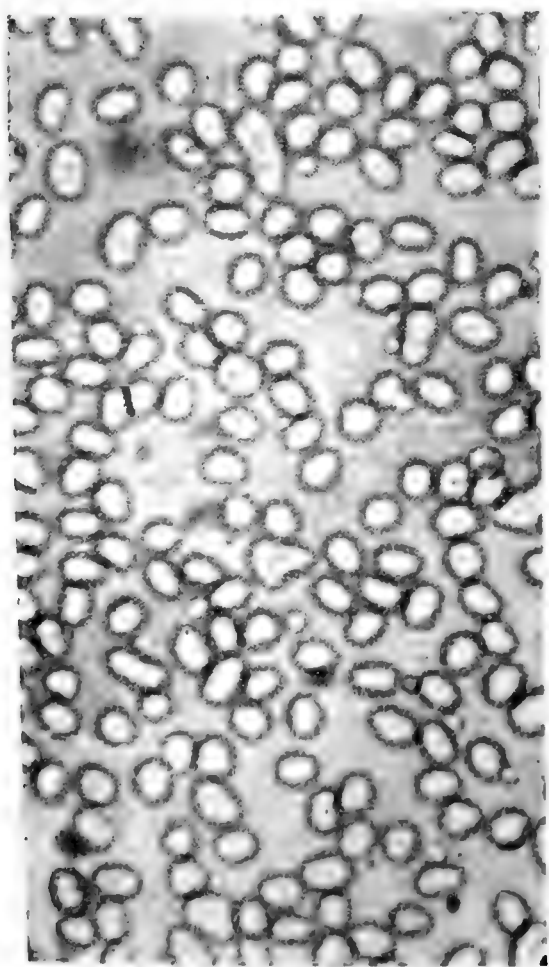
97a



98a



98b



98a



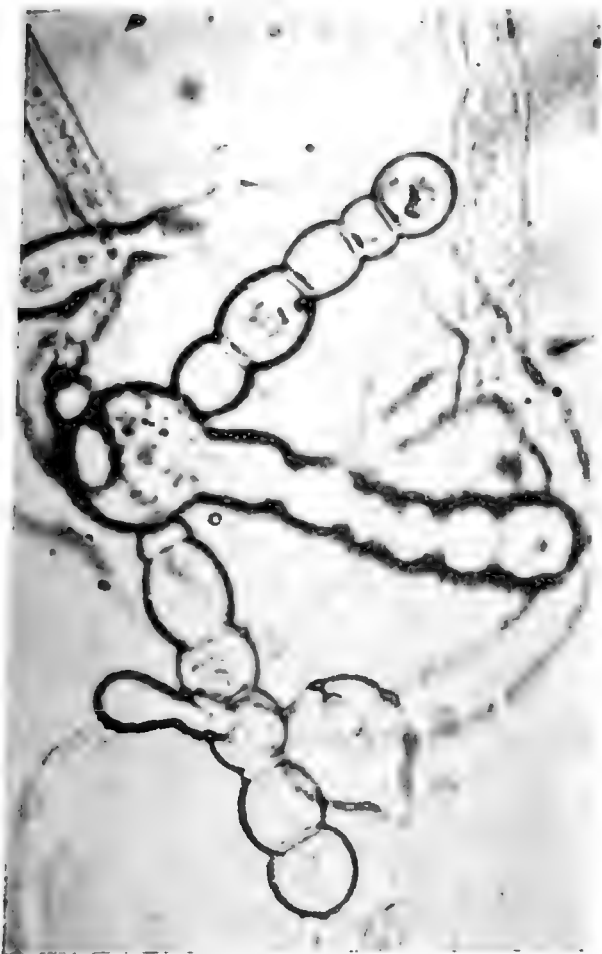
99a



99b

97a — спорангиоспоры ($\times 550$). 98. *Mucor rouxianus* (Calmette) Wehmer: a — стилоспориангий ($\times 250$), б — колонка ($\times 300$), в — спорангиоспоры ($\times 600$).

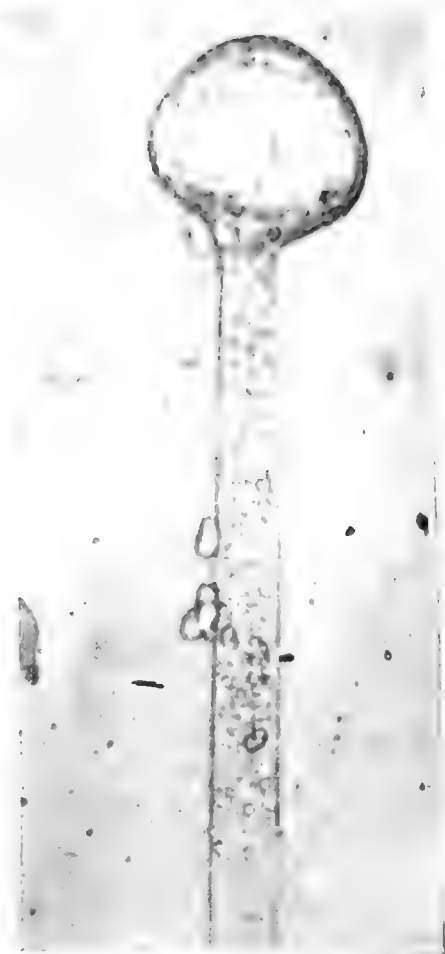
99. *Mucor lausannensis* Lendn.: a — колонки ($\times 350$), б — спорангиоспоры ($\times 600$).



99b



100a



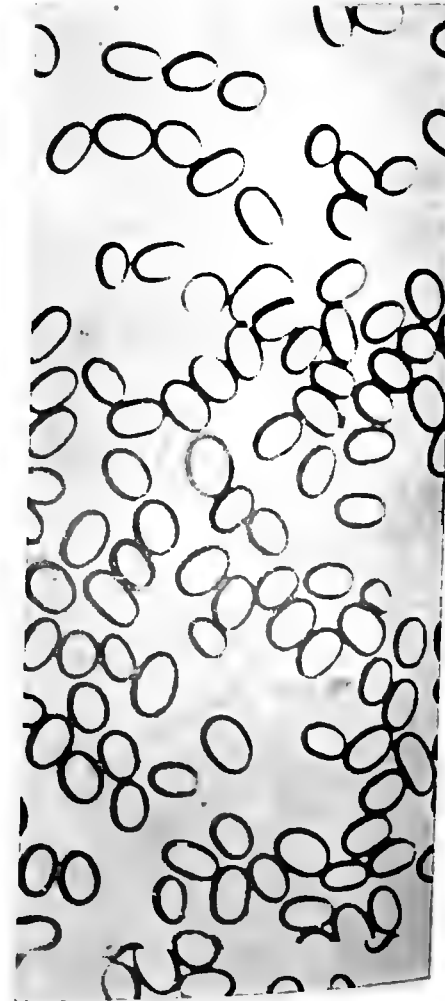
100b



100c



101a

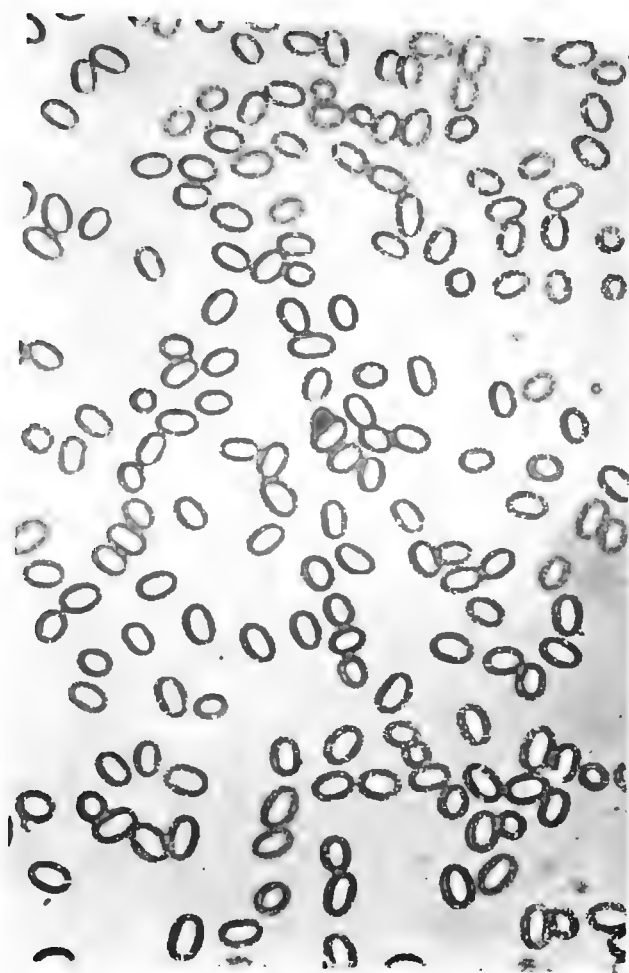


101b

99b — оидии ($\times 500$). 100. *Mucor luteus* Linnemann: a, б — колонки ($\times 350$), в — спорангиоспоры ($\times 600$). 101. *Mucor variabilis* Sarbhoj: a — колонка ($\times 350$), б — спорангиоспоры ($\times 600$).



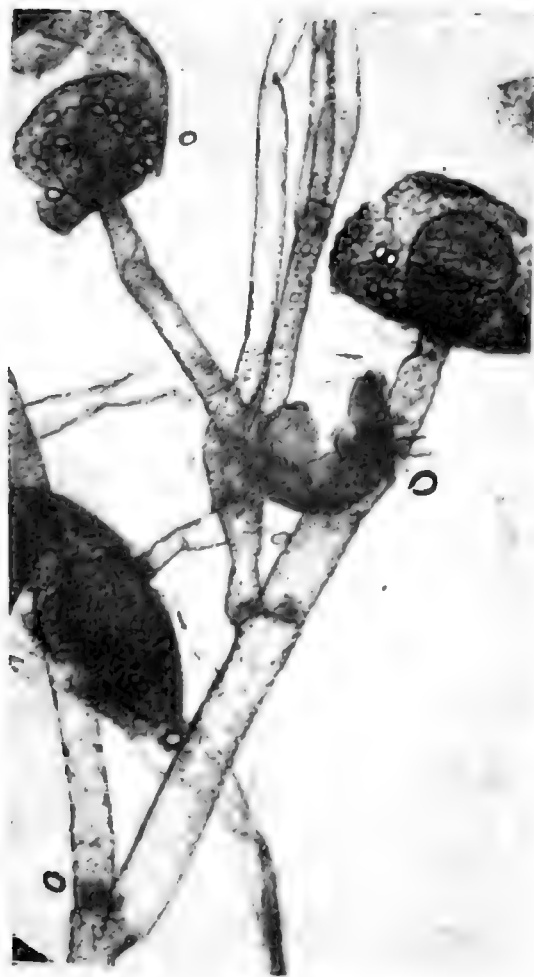
102a



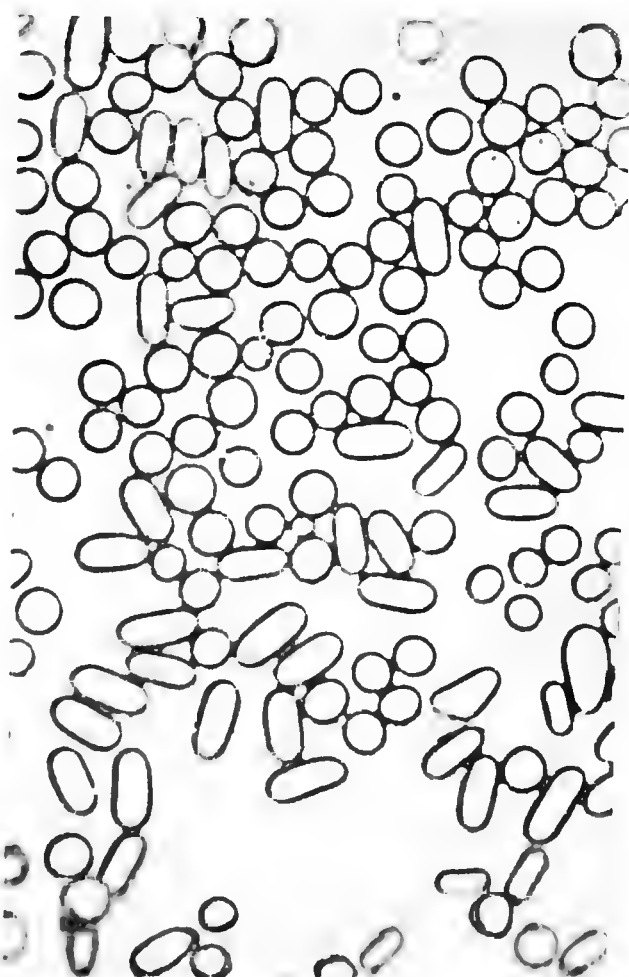
102b



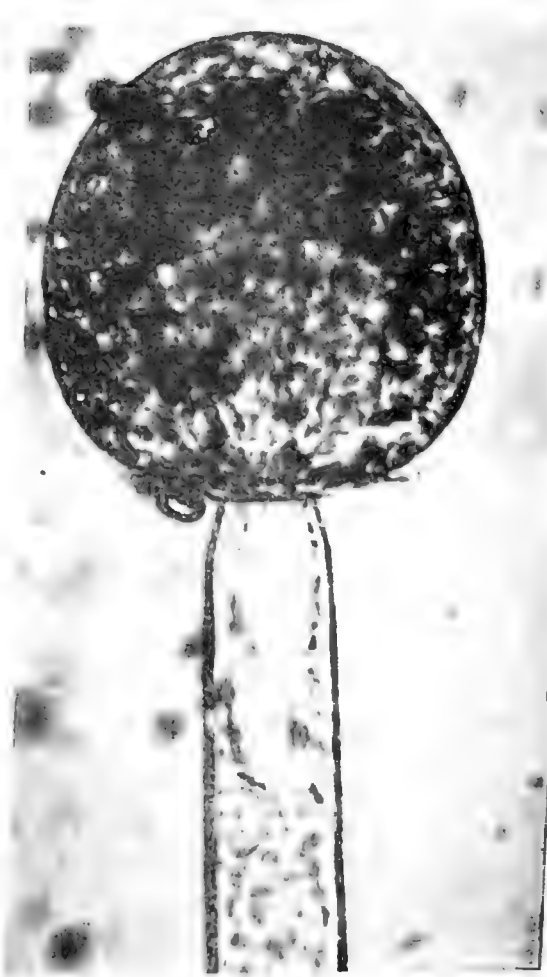
103a



103b



103c



104a

102. *Mucor saturninus* Hagem: a — колонка вершечного (прямостоячего) стилоспорангия ($\times 400$), б — спорангоспоры ($\times 500$). 103. *Mucor griseo-ochraceus* Naumov: а — колонки вершечных стилоспорангиев ($\times 300$), б — часть стилоспорангиеносца нижнего яруса

колонии с колонками ($\times 250$), в — спорангоспоры ($\times 500$). 104. *Mucor meridionalis* Milko et Kormilina: а — колонка стилоспорангия верхнего яруса колонии.



104a



104b



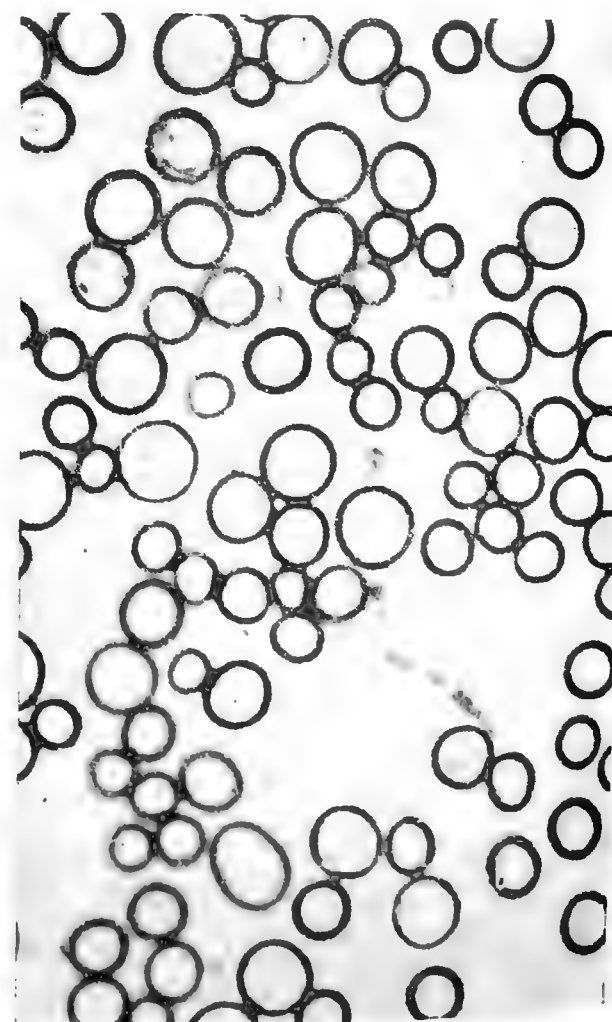
104r



105a



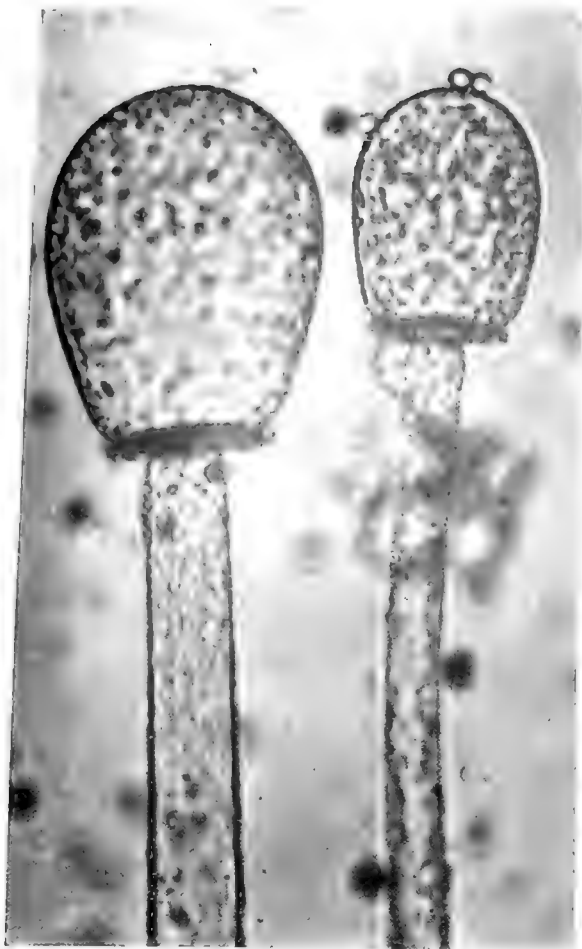
105b



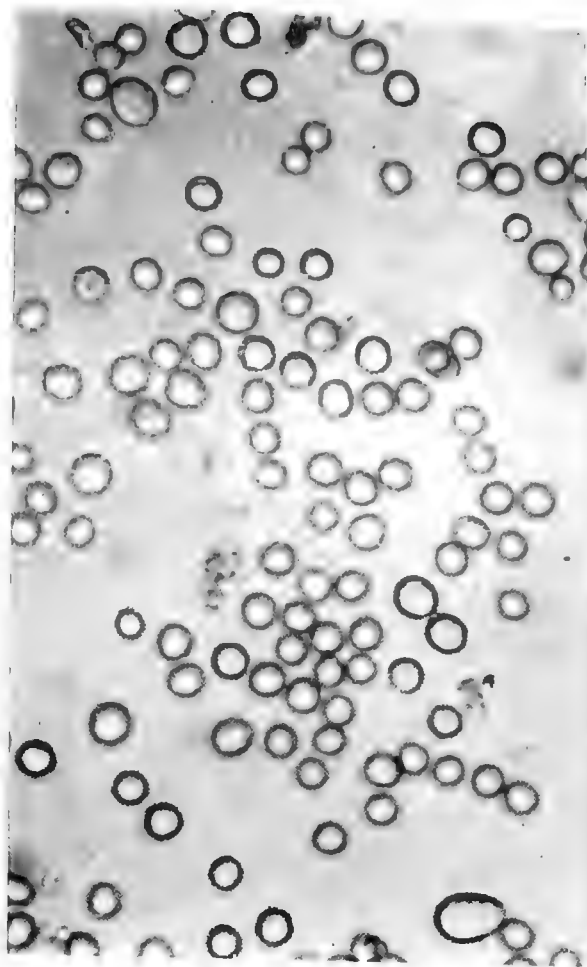
105r

104a — колонка стилоспорианга нижнего яруса колонии ($\times 300$), б, г — спорангиоспоры стилоспориангов верхнего (б) и нижнего (г) ярусов колонии ($\times 500$). 105. *Mu-*

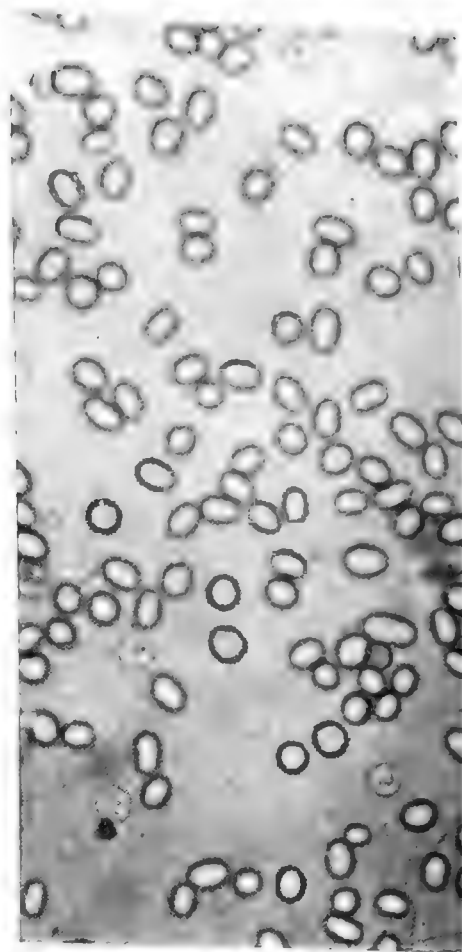
cor psychrophilus Milko: а — часть стилоспориангено-ца со стилоспориангиями ($\times 250$), б — колонка ($\times 350$), в — спорангиоспоры ($\times 500$).



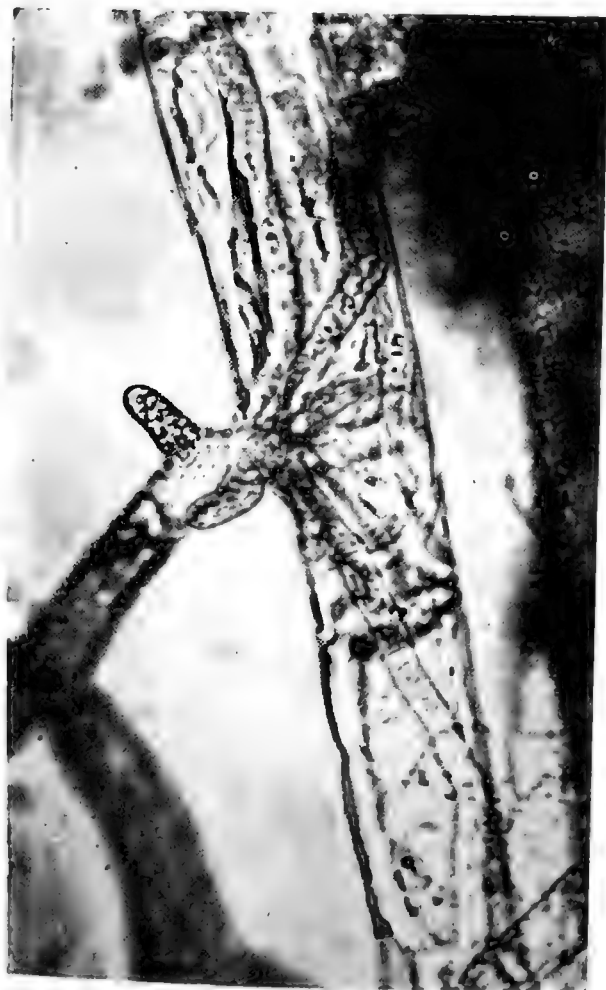
106a



106b



106c



107a



107b



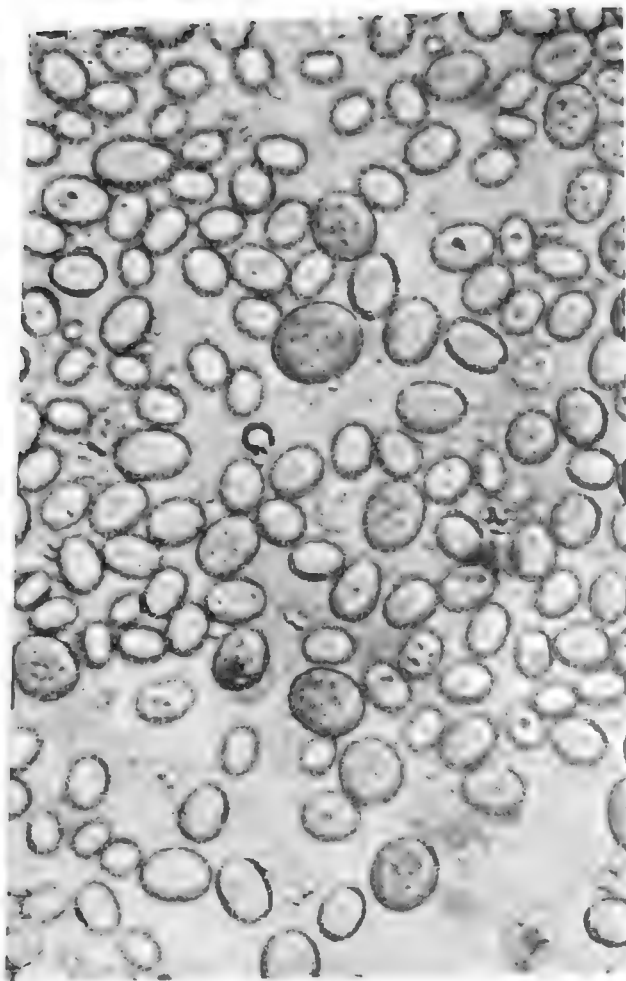
107c

106. *Mucor strictus* Hagem: a — колонки ($\times 300$), б, в — спорангиоспоры культуры, выращенной при 18°C (б) и при 10°C (в) ($\times 500$). 107. *Mucor vosnessenskii* Sehostakovitch: a — часть стилоспорангиеносца,

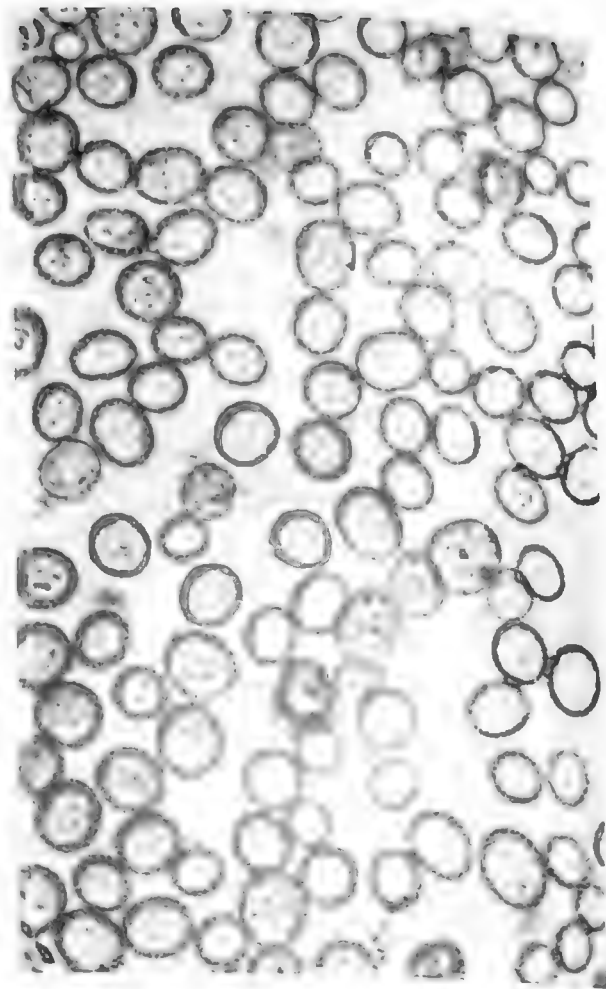
пропизанная гифами («самопаразитизм») ($\times 300$), б — спорангиоспоры, проросшие в стилоспорангии ($\times 300$), в — колонки ($\times 300$).



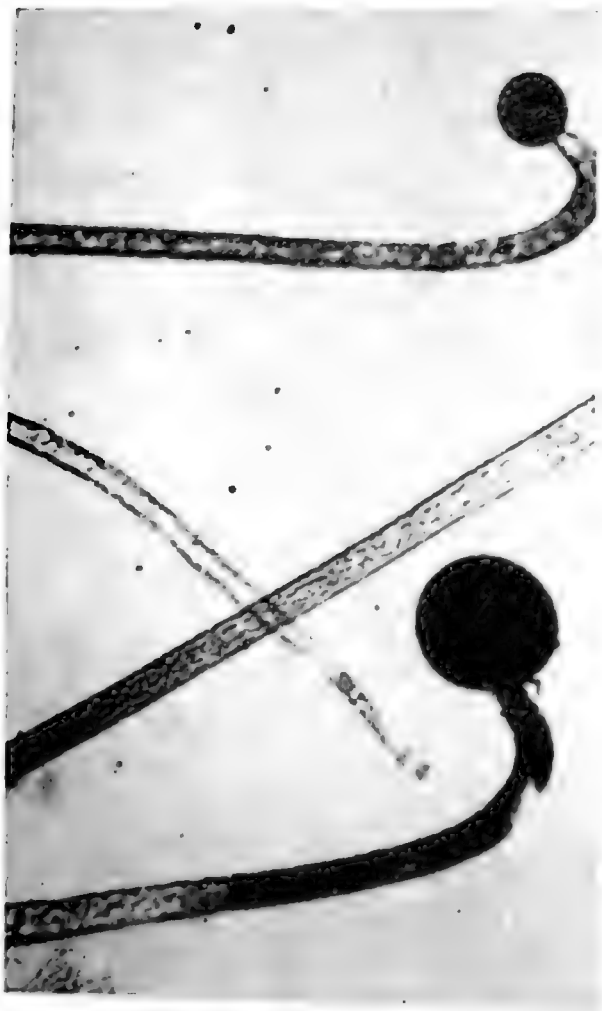
107г



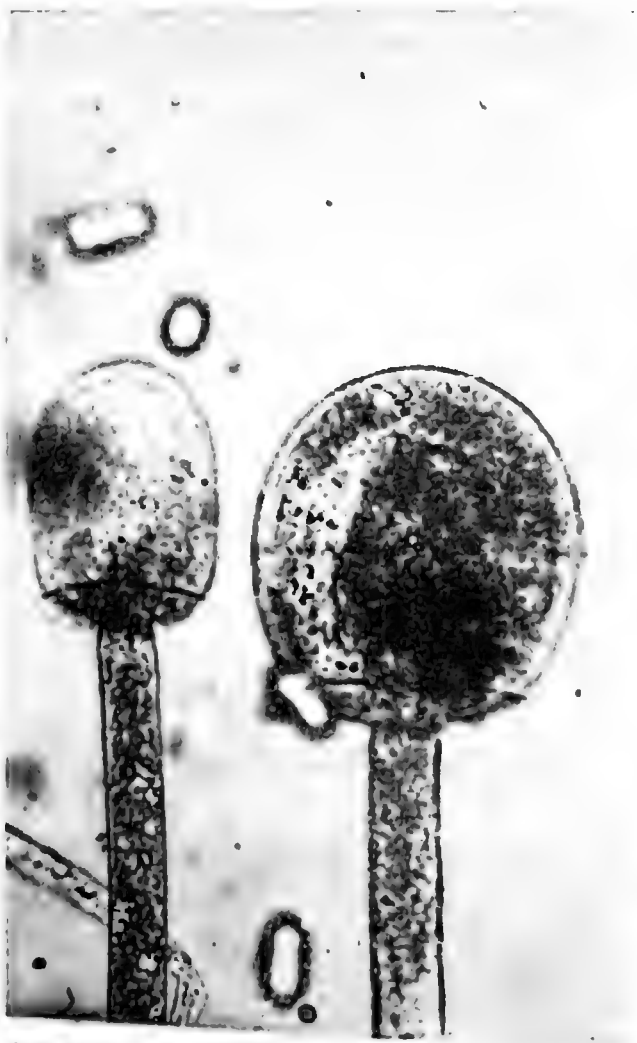
107д



107е



108а



108б



108в

107г — пролиферация колонки ($\times 300$), д, е — спорангоспоры культуры, выращенной при $18-20^{\circ}\text{C}$ (д) и при $8-10^{\circ}\text{C}$ (е) ($\times 550$). 108. *Mucor recurvus* Butler: а —

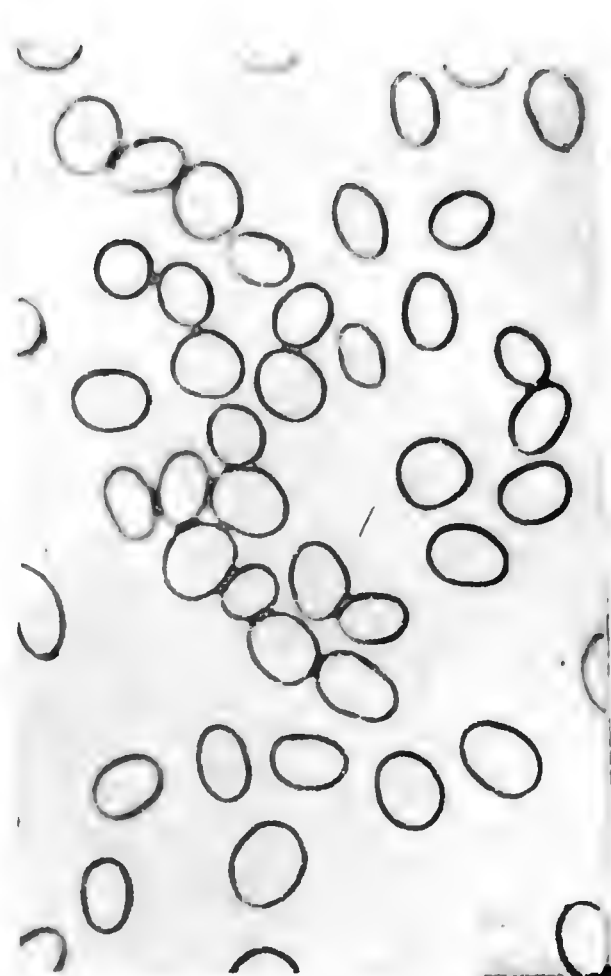
молодые стилоспорангии с поппающей верхушкой ($\times 200$), б — колонки ($\times 350$), в — спорангоспоры и колонка ($\times 200$).



108r



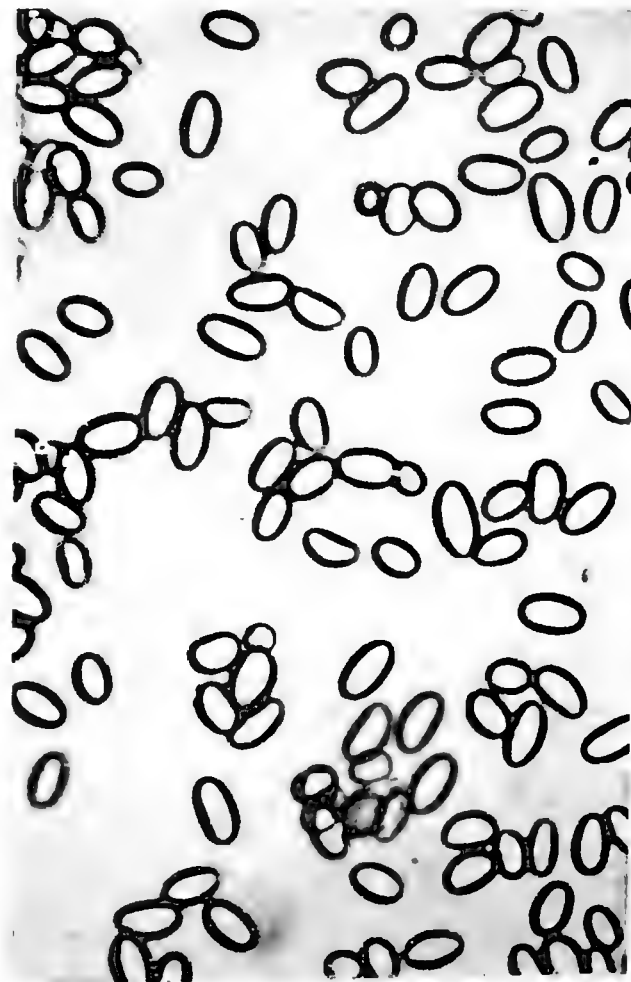
109a



109b



110a



110b

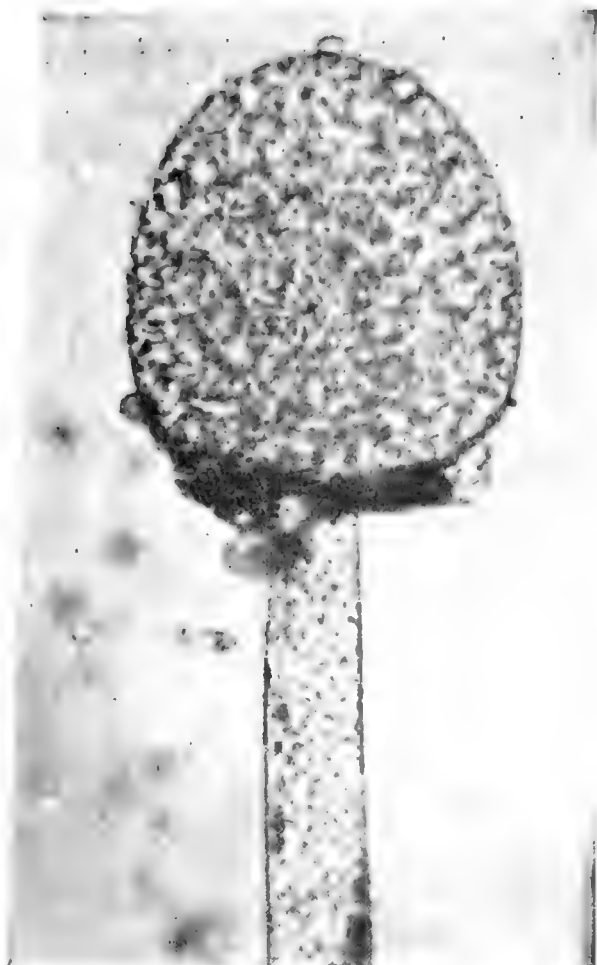


110c

108r — спорангиоспоры ($\times 500$). 109. *Mucor recurvus* Butler var. *indica* Baijal et B. S. Mehrotra: a — колонки ($\times 300$), б — спорангиоспоры ($\times 500$). 110. *Mucor piriformis* Fischer: a — колонка ($\times 300$), б — спорангиоспоры ($\times 500$), в — хламидоспоры ($\times 250$).



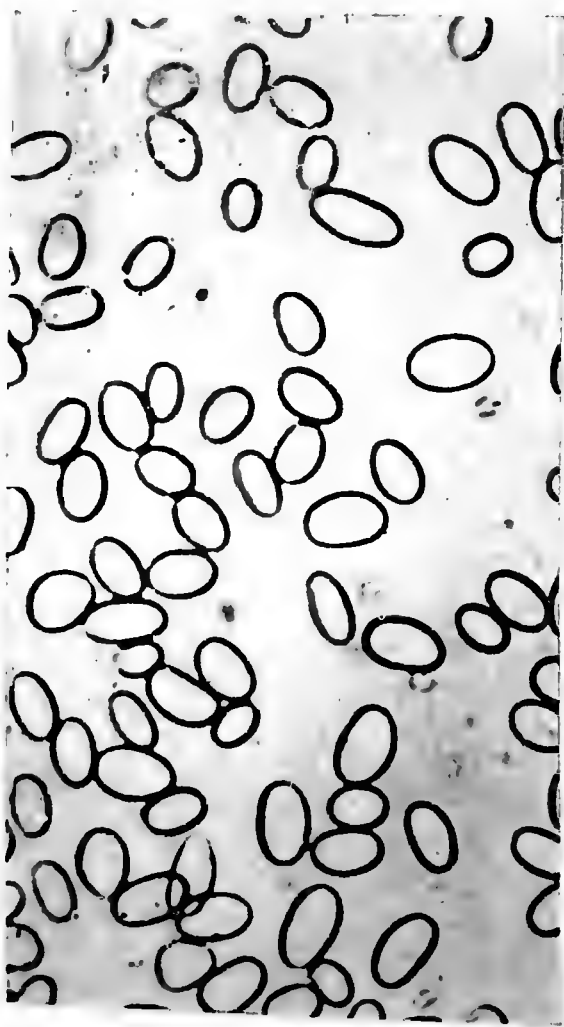
110r



111a



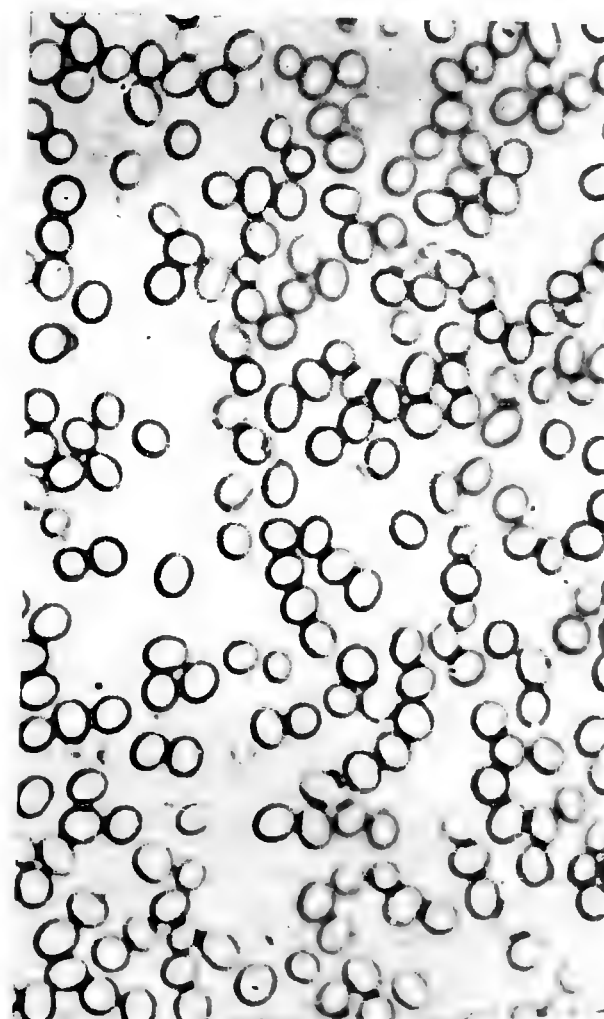
111b



111a



112a



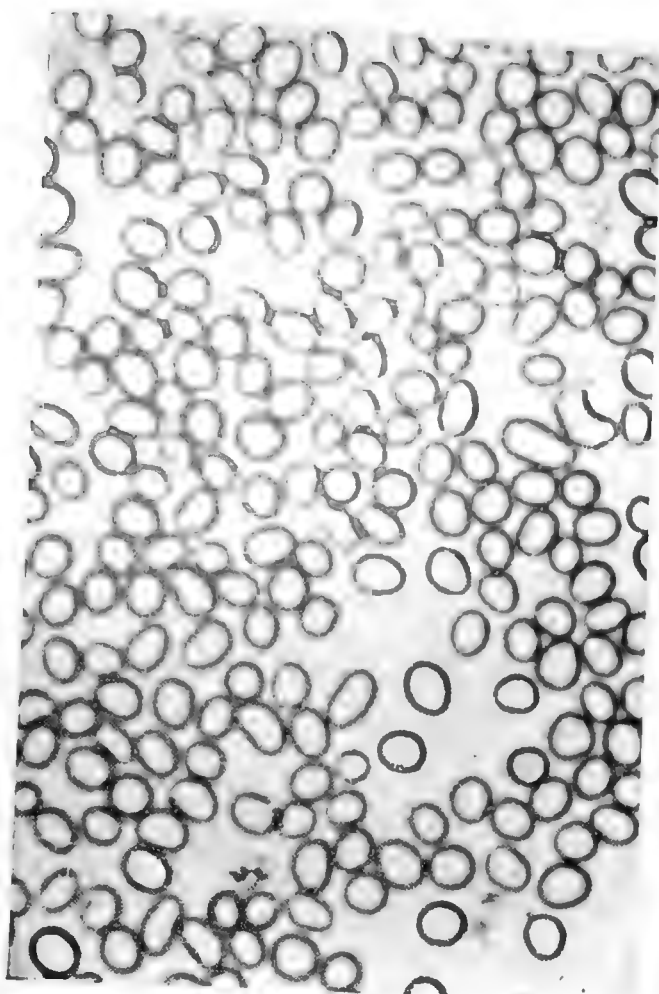
112b

110r — зигоспора и копулирующие отростки ($\times 250$).
 111. *Mucor sclerinus* Naumov: a, б — колонки ($\times 300$),
 в — спораангиоспоры ($\times 500$). 112. *Mucor sciurinus* Na-

umov var. *humilis* (Naumov) Pidopl. et Milko:
 a — колонки ($\times 300$), б — спораангиоспоры ($\times 500$).



113a



113b



114a



114b



114c



115a

113. *Mucor sclerinus* Naumov var. *attenuatus* (Linnemann) Pidopl. et Milko: a — часть стило-спorangиеносца с abortивным почти сидячим стило-спorangием ($\times 200$), б — спорангиоспоры ($\times 500$). 114. *Mu-*

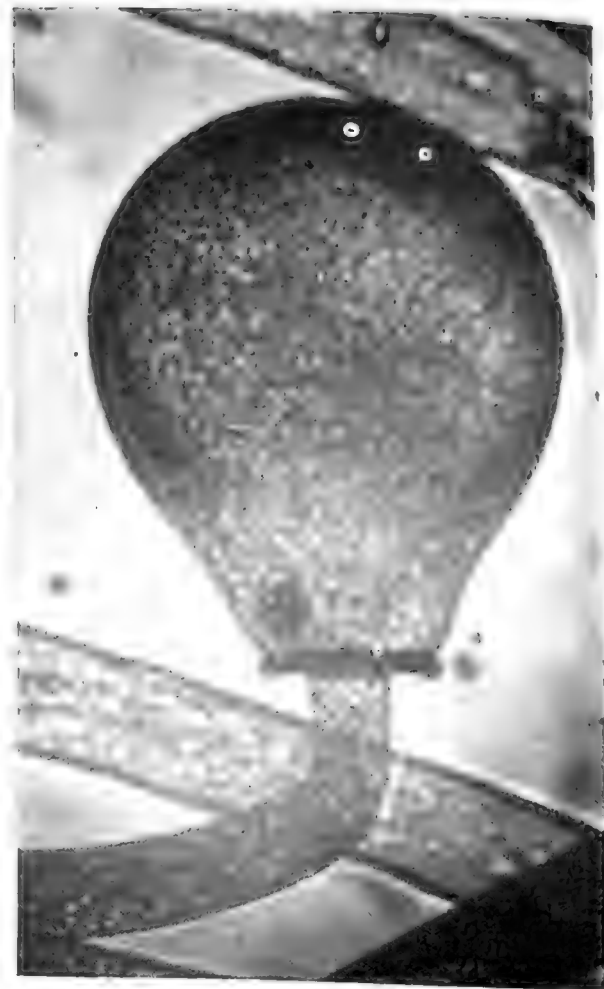
cor inaequisporus Dade: a — колонки ($\times 300$), б — часть стило-спorangиеносца с лопастными выростами ($\times 200$), в — спорангиоспоры ($\times 500$). 115. *Mucor petropolitanus* Naumov: a — колонка ($\times 300$).



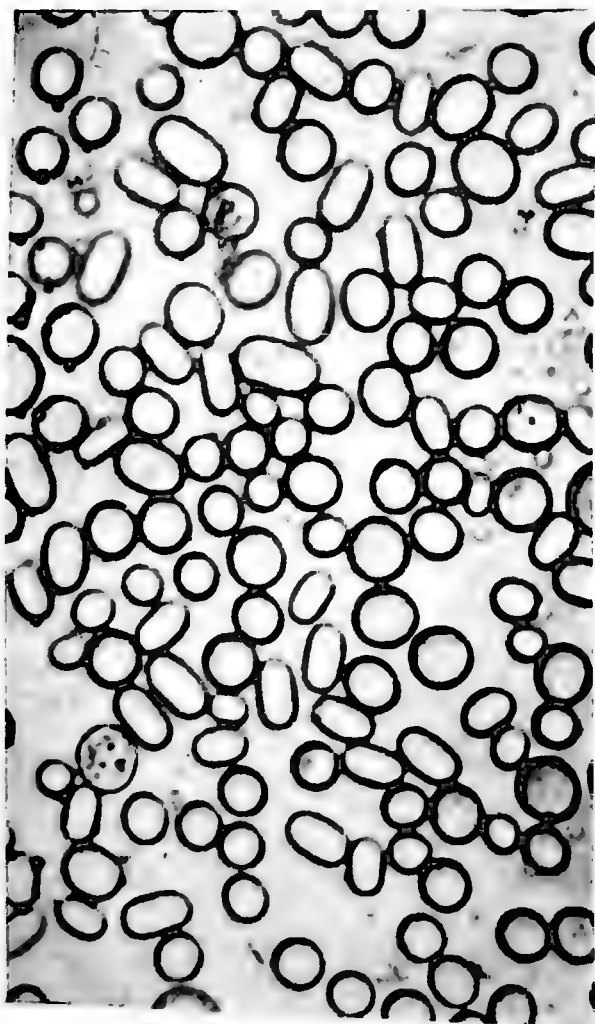
1156



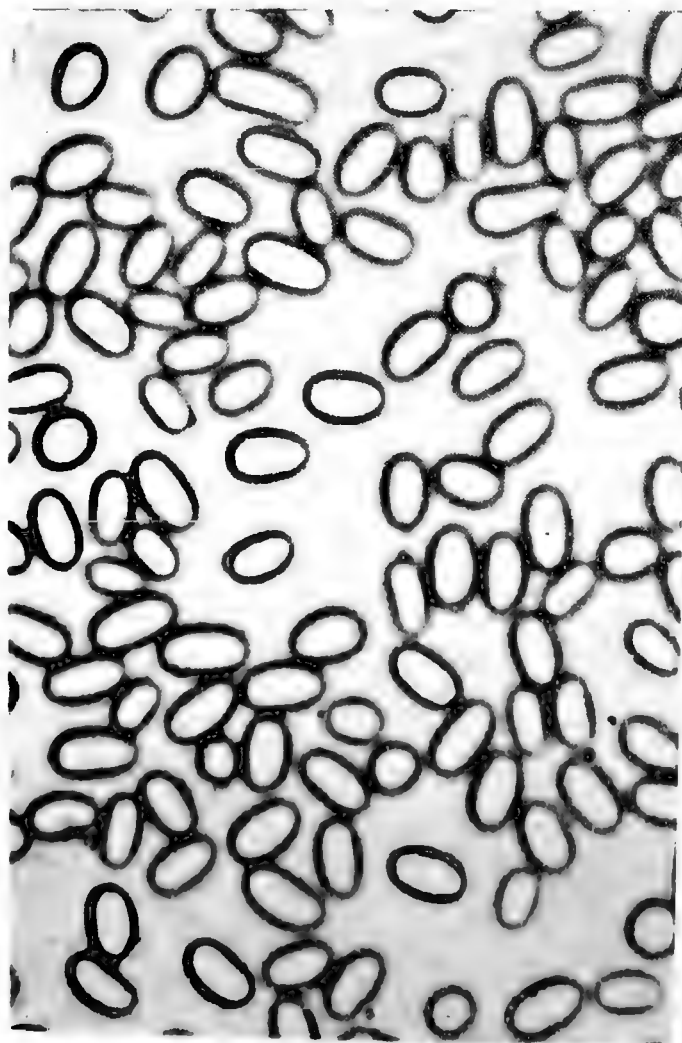
116a



116б



116в



116г

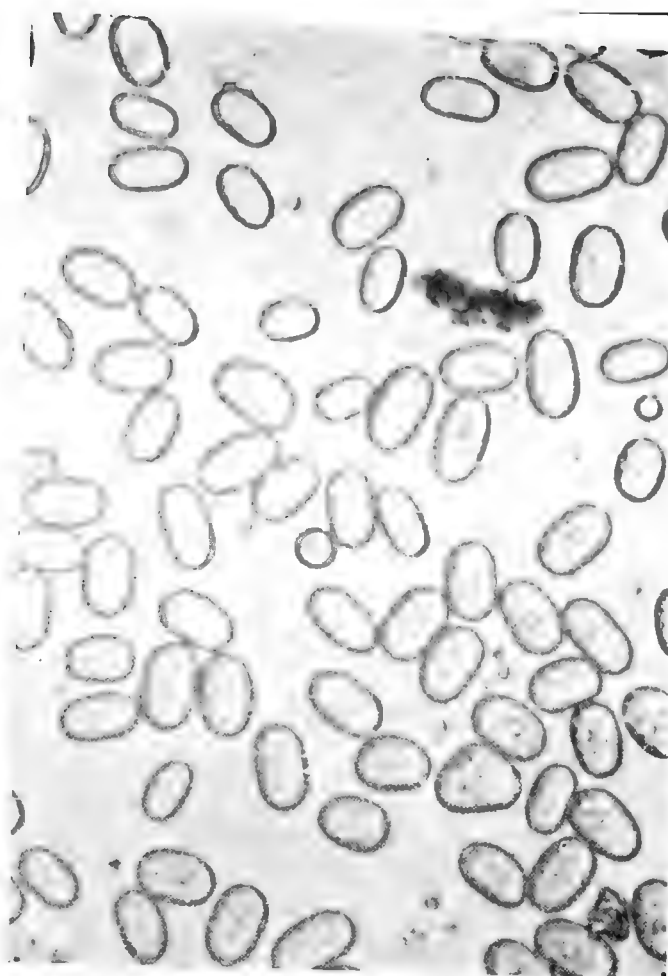


116д

1156 — спорангоспоры ($\times 500$). 116. *Mucor mucedo* Fres. emend Bref.: а, б — колонки ($\times 300$), в, г — спорангоспоры ($\times 500$), д — зигоспора ($\times 250$).



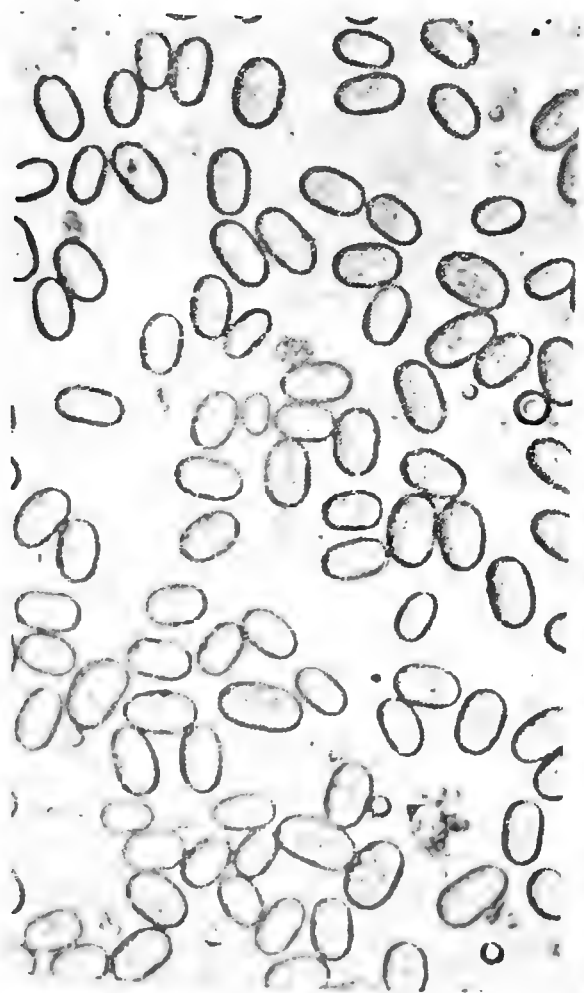
117a



117b



118a



118b



119a



119b

117. *Mucor murorum* Naumov: a — колонка ($\times 250$), б — спорангоспоры ($\times 500$). 118. *Mucor murorum* Naumov var. *bitabulatus* Pidopl. et Milkov: a — колон-

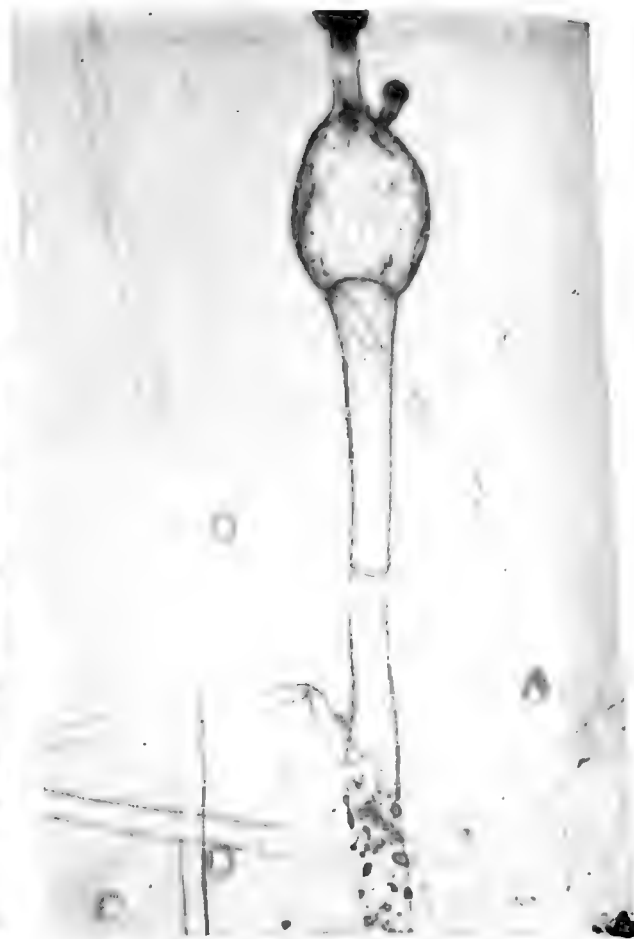
ка ($\times 250$), б — спорангоспоры ($\times 500$). 119. *Mucor plasmatilis* v. Tiegh.: a — колонки ($\times 150$), б — спорангоспоры ($\times 500$).



119a



120a



120b



120a



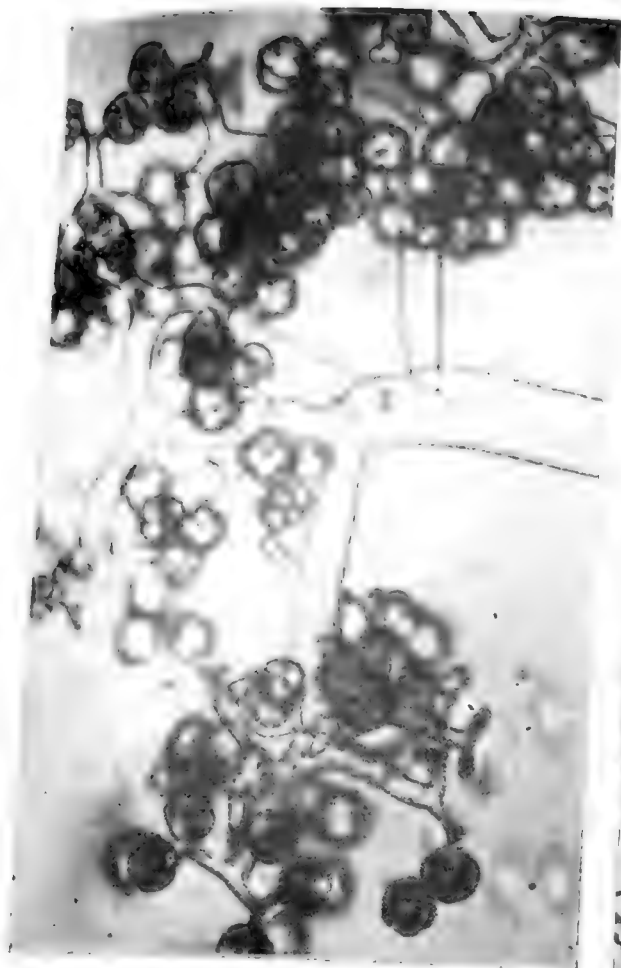
120r



121a

119a — зигоспора и копулирующие отростки ($\times 150$).
 120. *Thamnidium fulvum* (Schroet.) Milko: a —
 участок колонии ($\times 20$), б — верхняя часть стилоспоро-
 ангиеносца с колонкой на короткой шейке ($\times 200$), в —

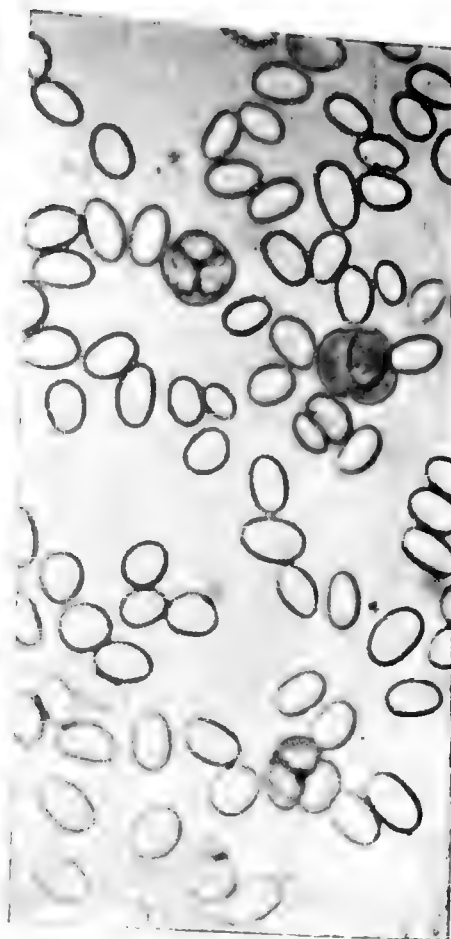
верхняя разветвленная часть спорангиеносца ($\times 350$),
 г — зигоспора ($\times 300$). 121. *Thamnidium elegans* Link:
 а — стилоспороангиеносец с колонкой и спорангиеносец
 со спорангиями ($\times 200$).



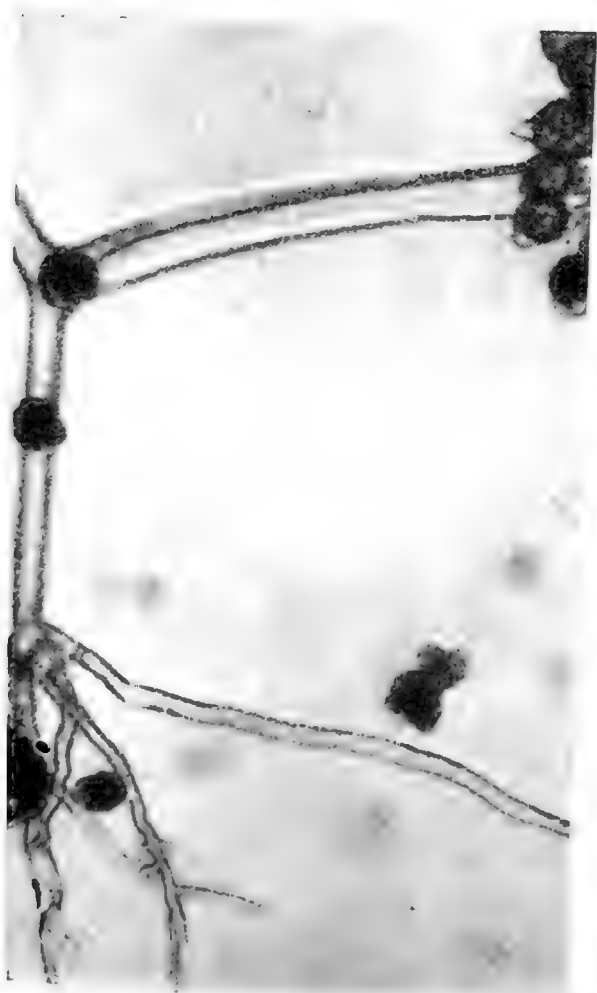
121б



121в



121г



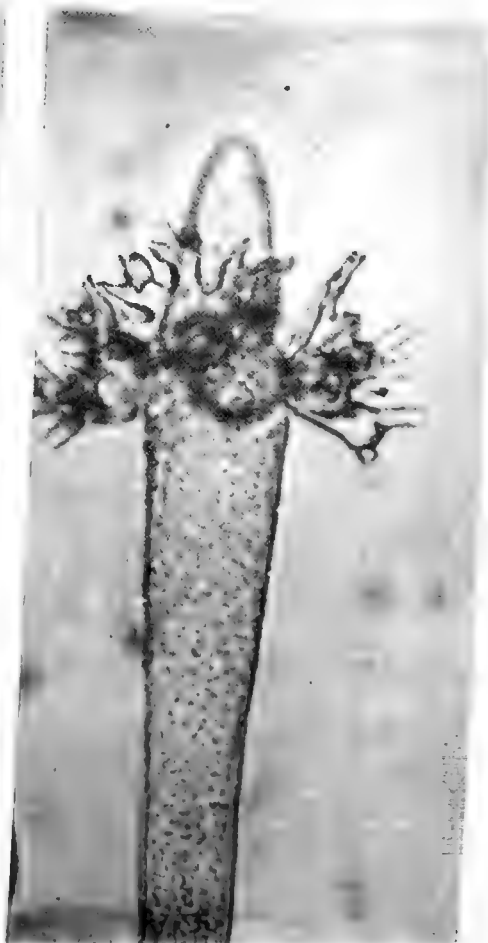
122а



122б



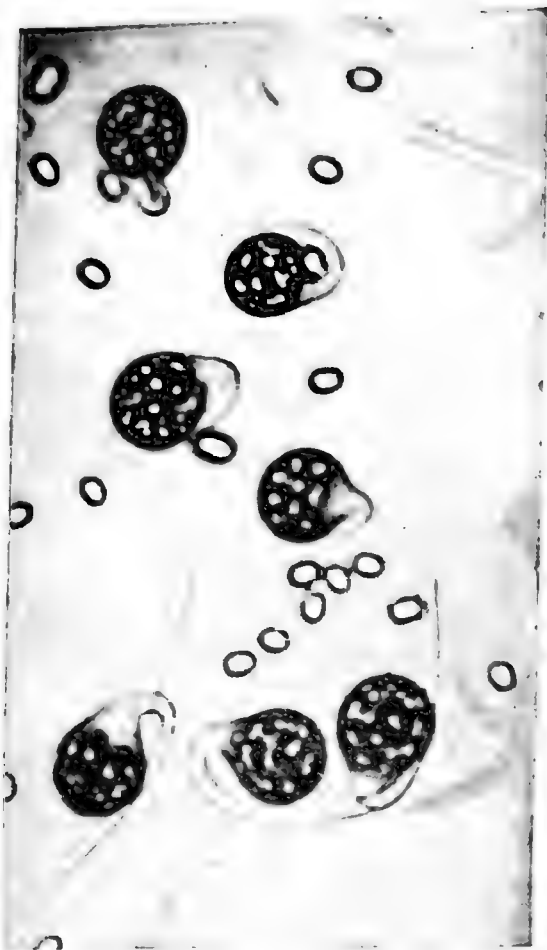
122в



122г

121б — нормальный спорангиеносец с мелкими малоспоровыми спорангиями ($\times 250$), в — аномальный спорангиеносец с крупными многоспоровыми спорангиями ($\times 250$), г — спорангиоспоры ($\times 500$). 122. *Helicostylum piriforme* Bain: а — ризоид и шейка ризоида, раздвоен-

ная на столонovidные гифы ($\times 200$), б — колонка ($\times 350$), в — верхняя часть молодого спорангиеносца с кольцеобразным промежуточным расширением ($\times 400$), г — верхняя часть спорангиеносца после отпадения спорангиев ($\times 400$).



122д



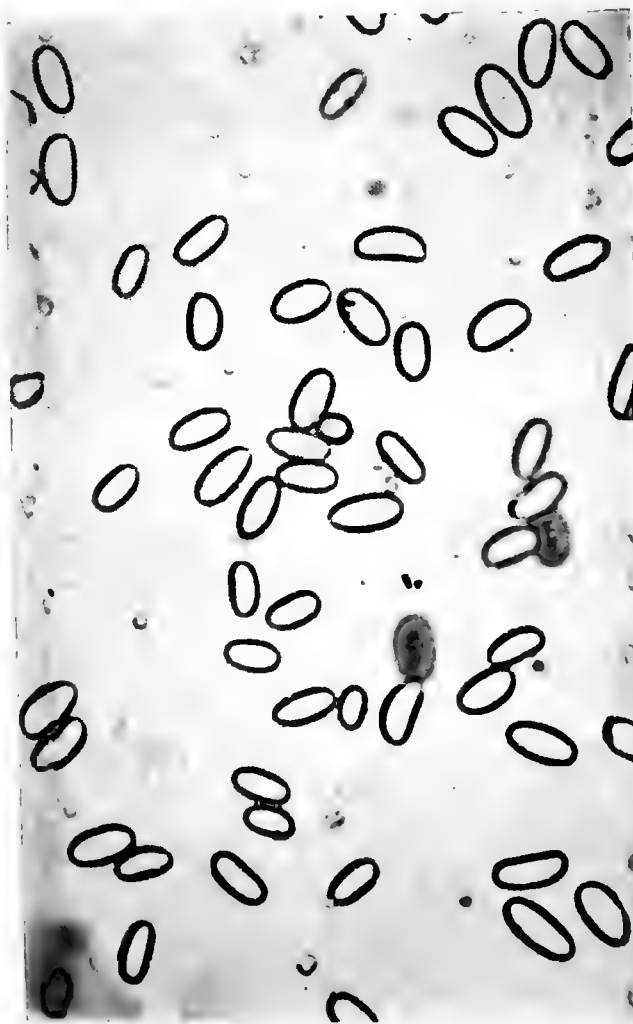
122е



123а



123б



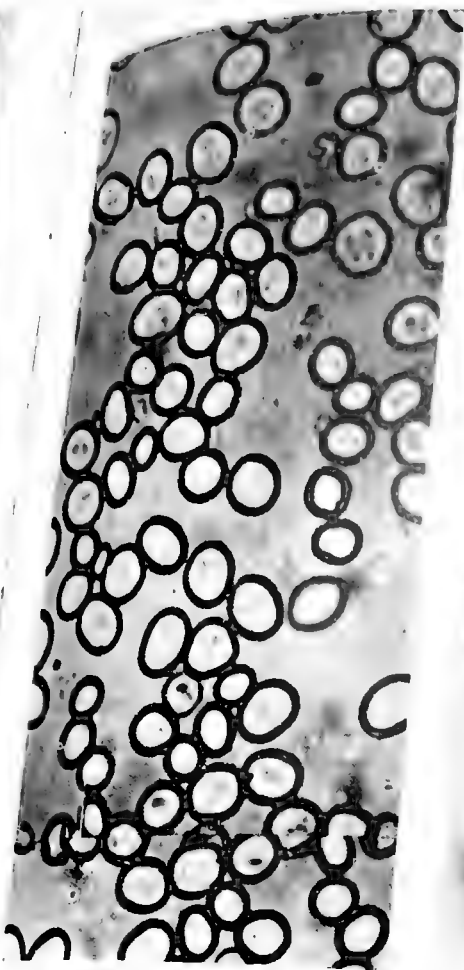
123в



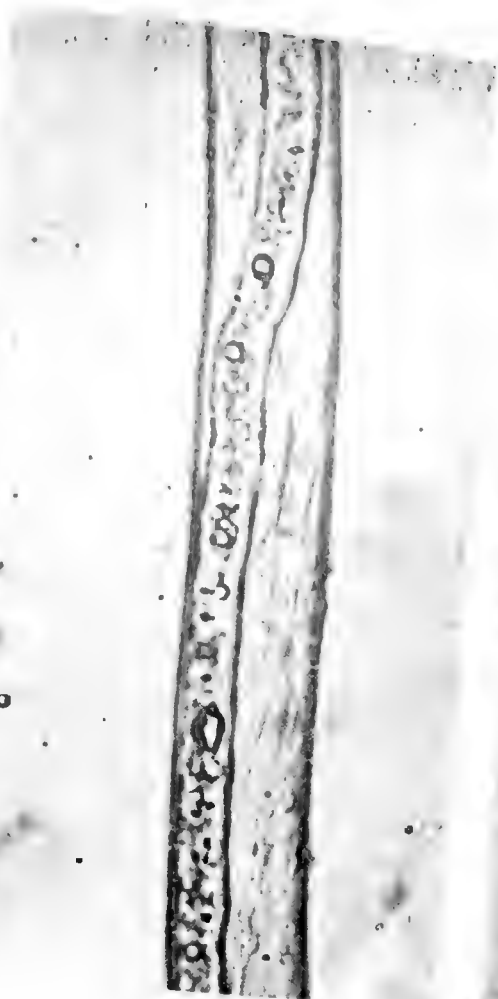
124а

122д — спорангии ($\times 450$), е — спорангiosпоры ($\times 650$).
123. *Helicostylum pulchrum* (Preuss) Pidopl. et
Milko: а — колонка ($\times 350$), б — часть стилоспоранг-
носца со спорангиями и стерильными окончаниями (при-

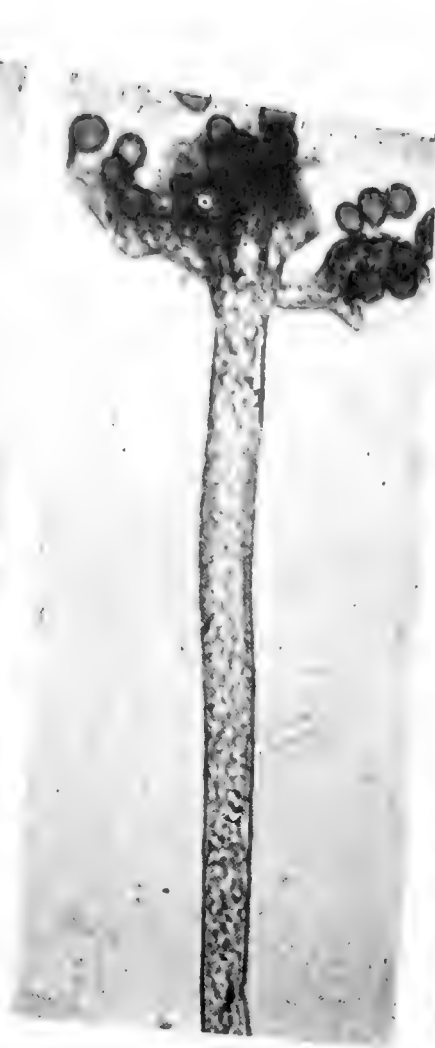
датками) ($\times 200$), в — спорангiosпоры ($\times 600$). 124. *He-*
licostylum elegans Cda: а — веточка стилоспоранг-
носца со спорангиями и стерильным окончанием (придат-
ком) ($\times 200$).



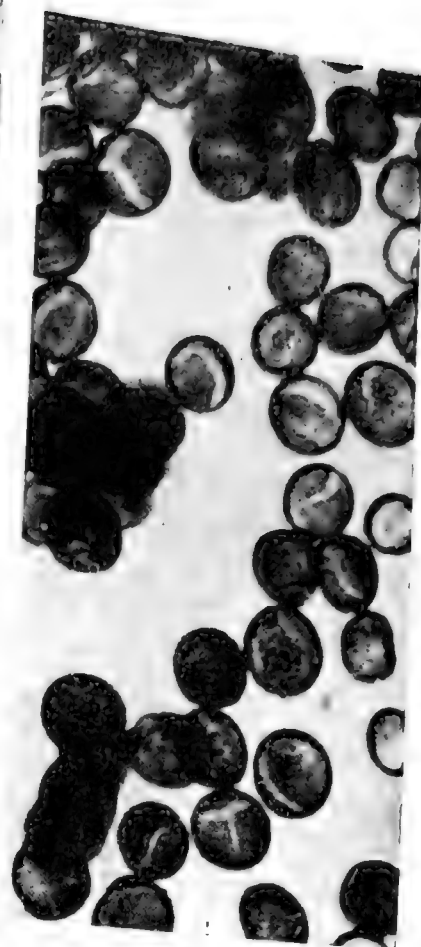
1246



125a



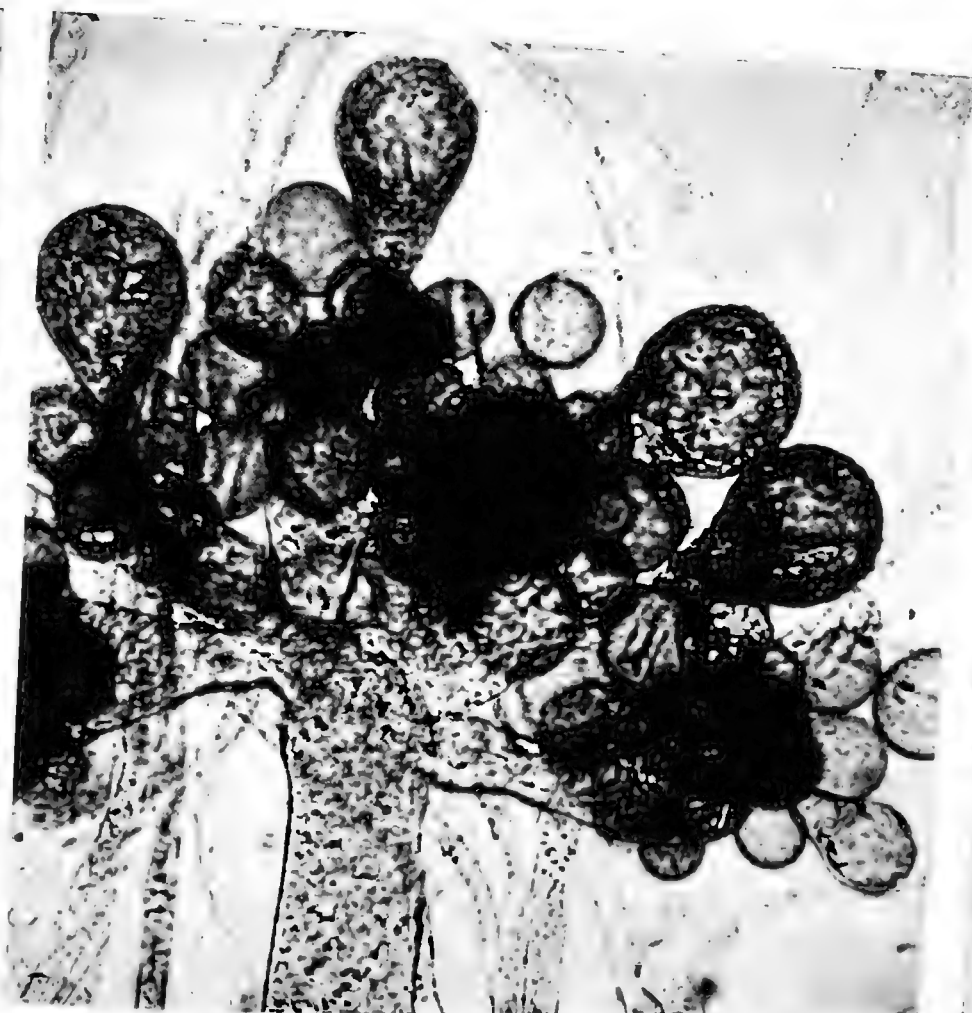
125b



125c



126a



126b



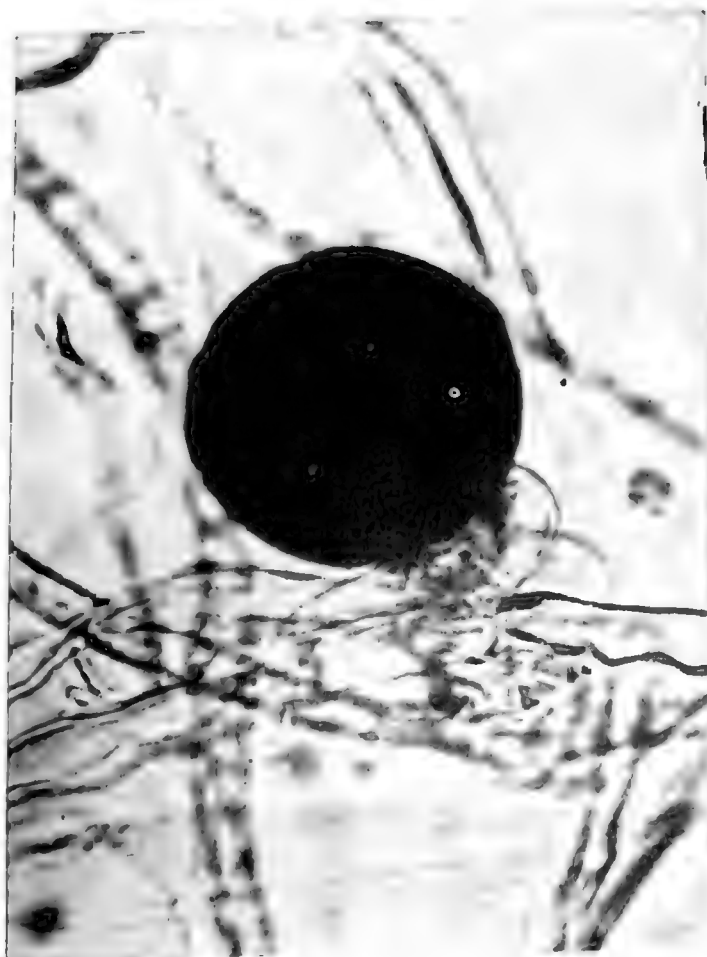
126c

1246 — спорангиоспоры ($\times 600$). 125. *Choanephora infundibulifera* (Currey) Sacc.: a — часть конидиеносца, пронизанная гифой (самопаразитизм) ($\times 400$), б — конидиеносец с плодущими вздуттями ($\times 300$), в — конидии ($\times 800$). 126. *Choanephora cucurbitarum* (Berk. et Ra-

venel) Thaxter: a — конидиеносец с нормальными конидиями на плодущих вздуттях ($\times 200$), б — конидиеносец с аномальными конидиями на плодущих вздуттях ($\times 600$), в — конидии ($\times 800$).



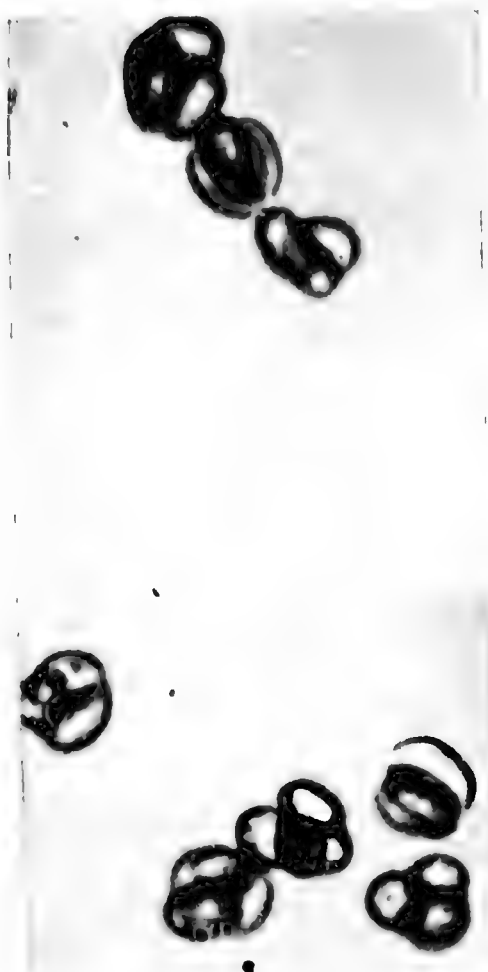
127a



127b



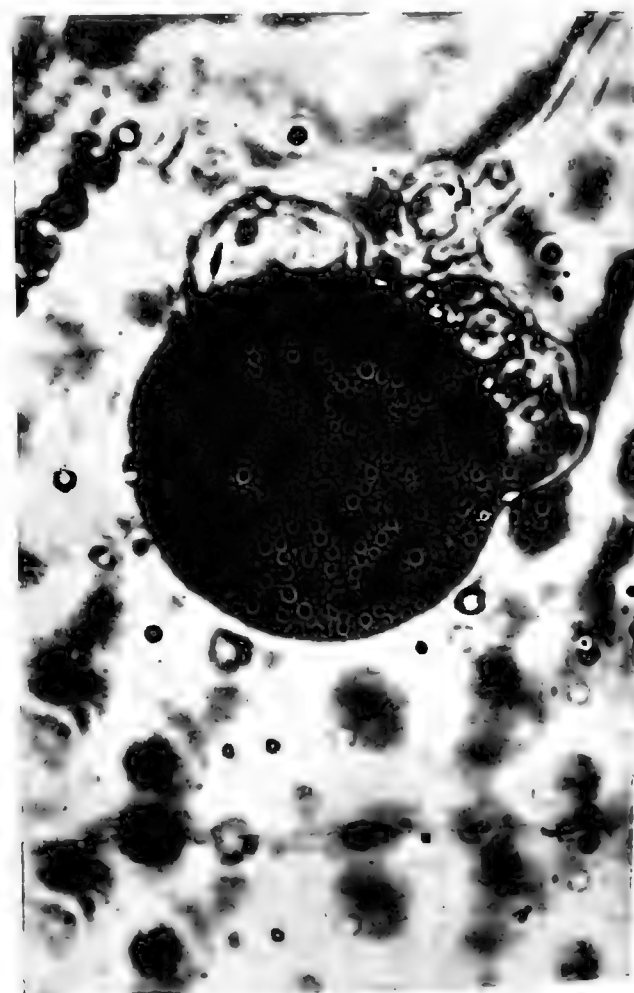
128a



128b



128c



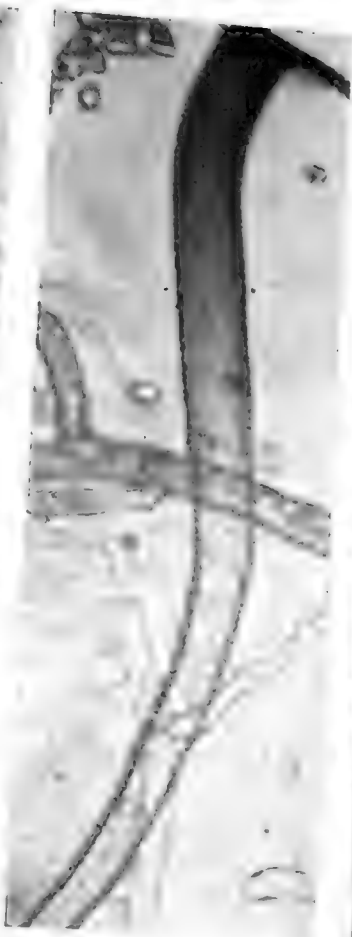
128d

127. *Choanephora conjuncta* Couch: a — конидии ($\times 800$), б — зигоспора ($\times 300$). 128. *Choanephora trispora* (Thaxter) Sinha: а — верхняя разветвленная часть споран-

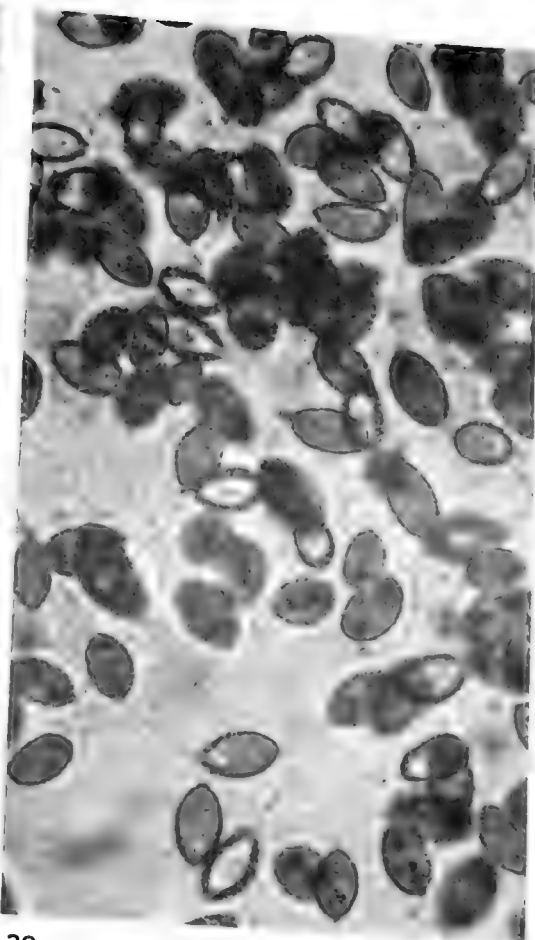
гматоспора с плодущими вздутиями ($\times 300$), б — спорангии ($\times 600$), в — спорангиоспоры ($\times 1600$), г — зигоспора ($\times 800$).



129a



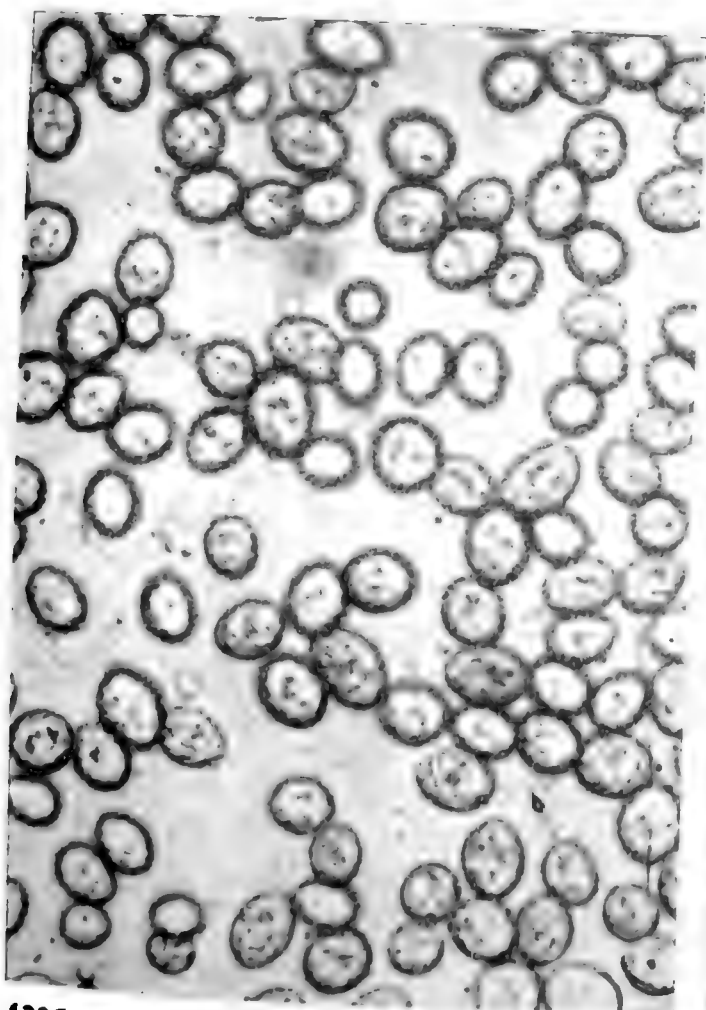
129b



129c



130a



130b

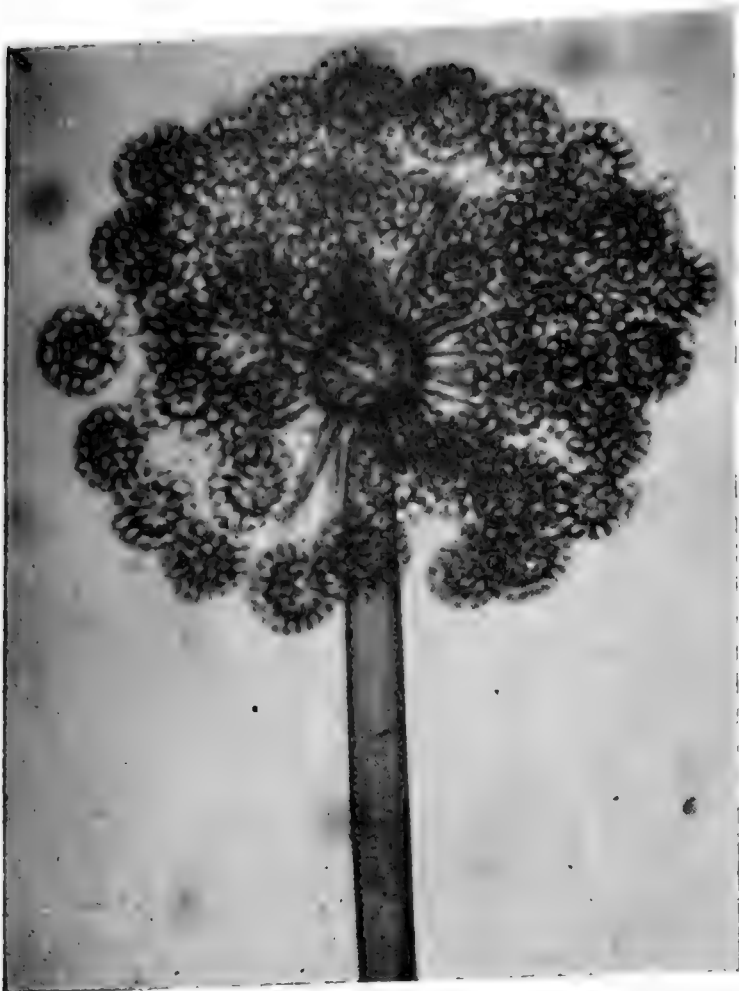


131a

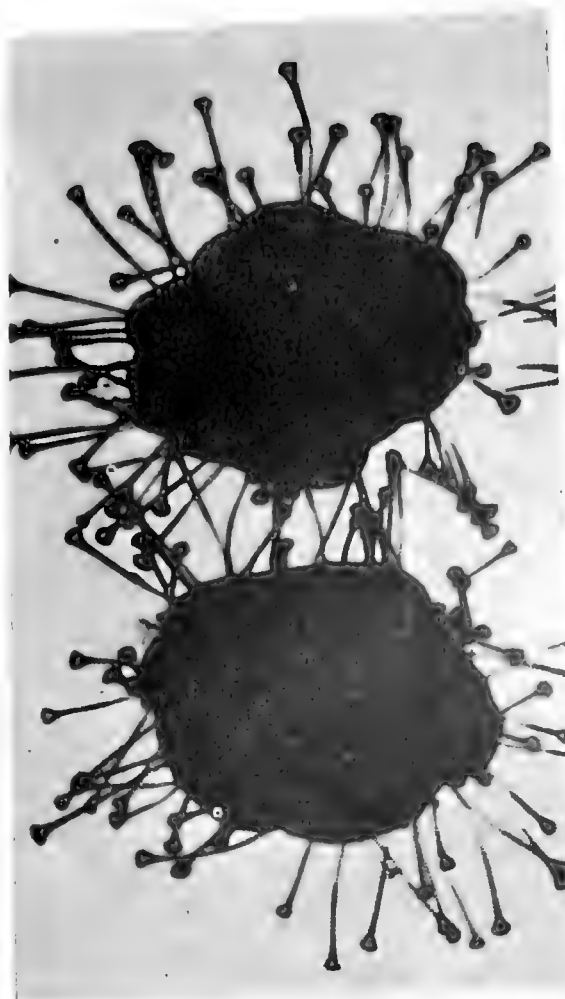


131b

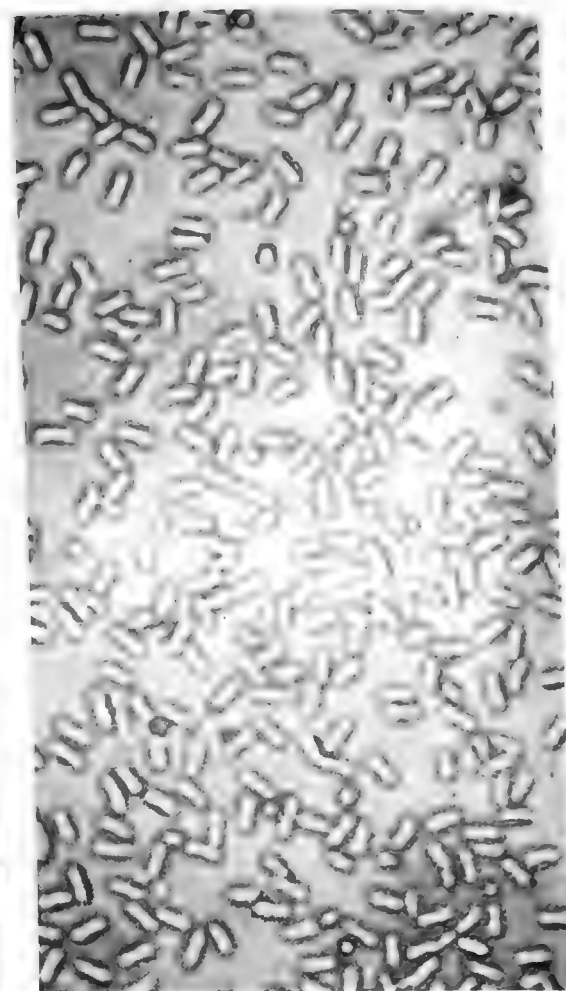
129. *Choanephora citreus* (Naganishi et Kawakami) Hesselting et Benjamin: a — верхняя часть стилоспорионосца с колонкой и воротничком у основания ($\times 200$), б — стилоспорионосец без колонки (отпала) ($\times 200$), в — спорангоспоры ($\times 600$). 130. *Choanephora persicaria* Eddy: a — колонка ($\times 300$), б — спорангоспоры ($\times 600$). 131. *Radiomyces spectabilis* E m b r e e: a — внешний вид спорангососца ($\times 100$), б — ризомид и шейка ризомиды, раздвоенная на ствол и спорангососец ($\times 150$).



131e



131r



131d



131e



132a



132b

131e — сложная споросная головка ($\times 250$), r — спорангии ($\times 3000$), d — спорангиоспоры ($\times 1000$), e — зигоспоры ($\times 300$). 132. *Cokeromyces recurvatus* Poitras: a —

молодой спорангиеносец с развивающимися спорангиями ($\times 400$), б — спорангиеносец с развившимися спорангиями ($\times 400$).



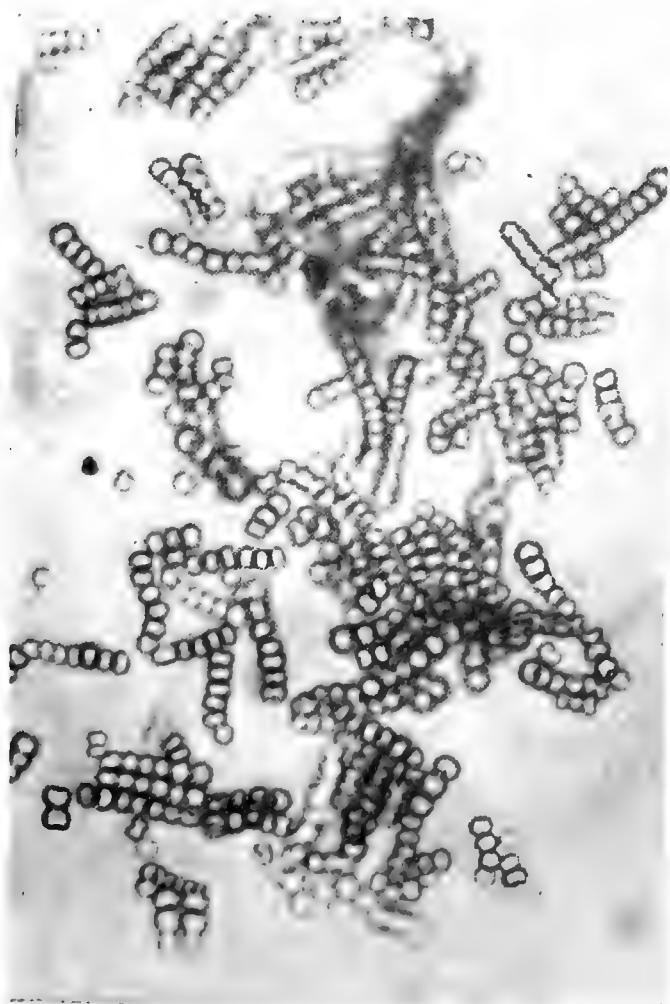
132a



133a



133b



133c



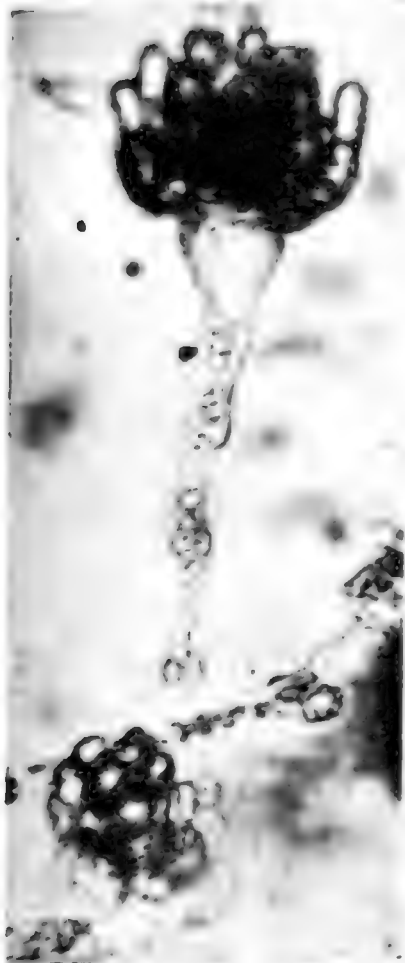
133d



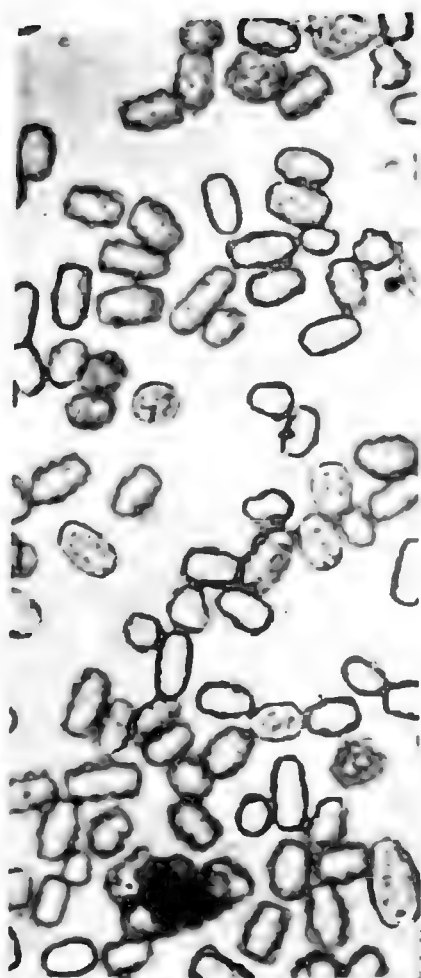
134

132a — зигоспора ($\times 400$). 133. *Syncephalastrum racemosum* Cohn. ex Schroet; a — часть мероспорангиеносцев с мероспорангиями на плодущих вздутых ($\times 200$), б — часть мероспорангиеносца с боковыми веточками и плодущими вздутыми ($\times 200$), в — мероспорангии и ме-

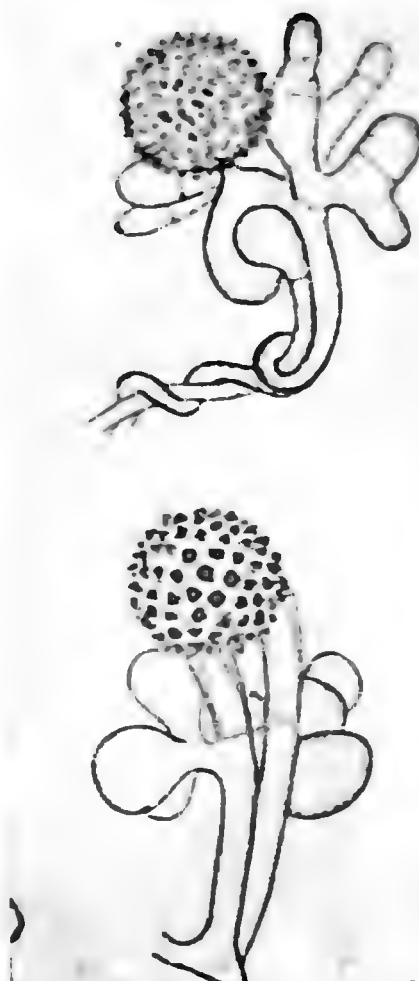
роспорангиоспоры ($\times 500$), г — зигоспора и конулирующие отростки ($\times 300$). 134. *Syncephalis cornu* v. Tiegh. et le Monnier; мероспорангиеносец с мероспорангиями ($\times 500$).



135a



135b



135в



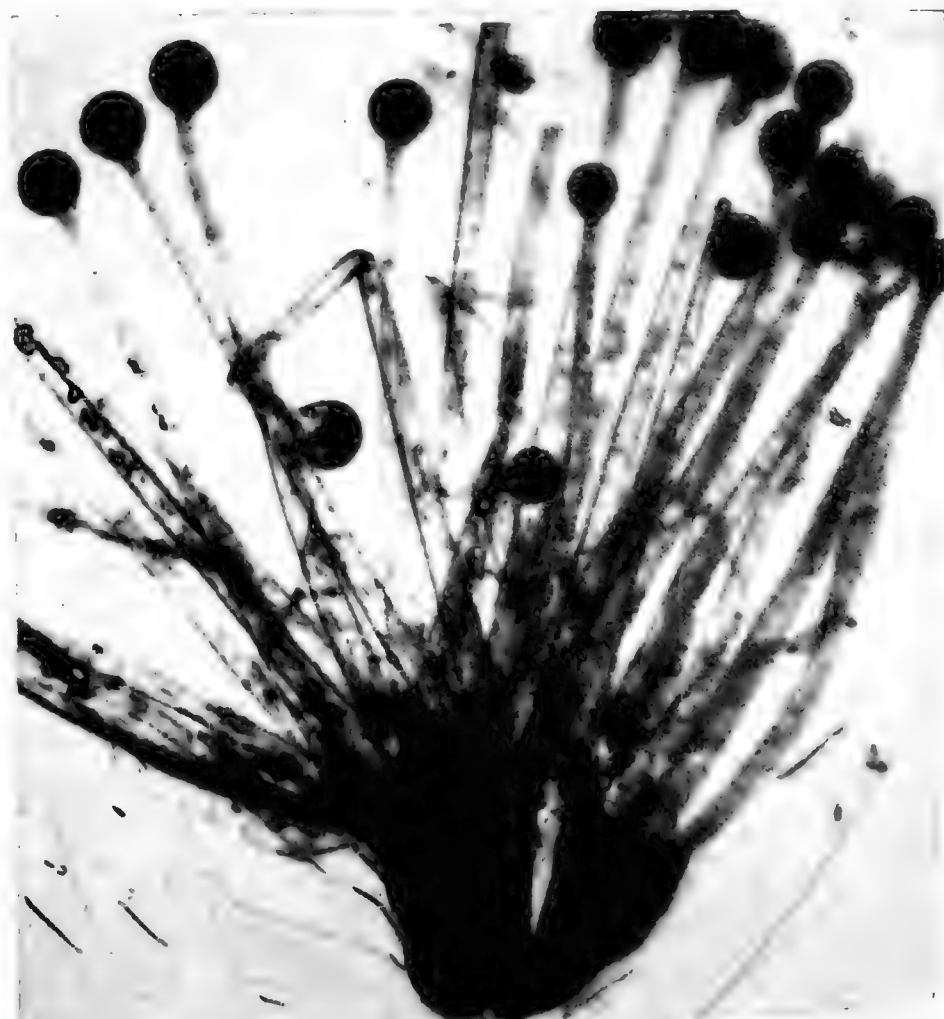
136a



136b



136в



137

135. *Syncephalis nodosa* v. Tiegh.: a — мероспорангиеносец ($\times 350$), б — мероспорангиоспоры ($\times 550$), в — зооспора и конулирующие отростки (по Benjamin).
136. *Syncephalis intermedia* v. Tiegh.: a — мероспоран-

гиеносец ($\times 200$), б — ризонды ($\times 450$), в — мероспорангиин ($\times 600$).
137. *Syncephalis fasciculata* v. Tiegh.: мероспорангиеносцы ($\times 200$).



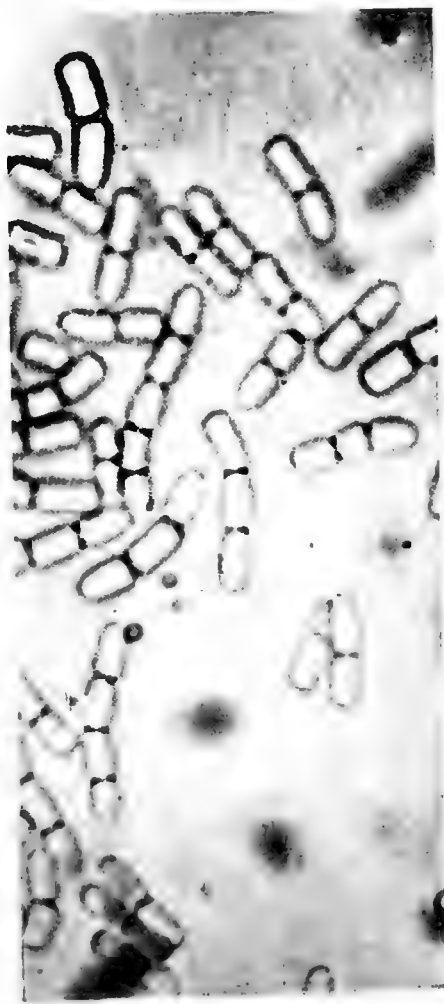
138a



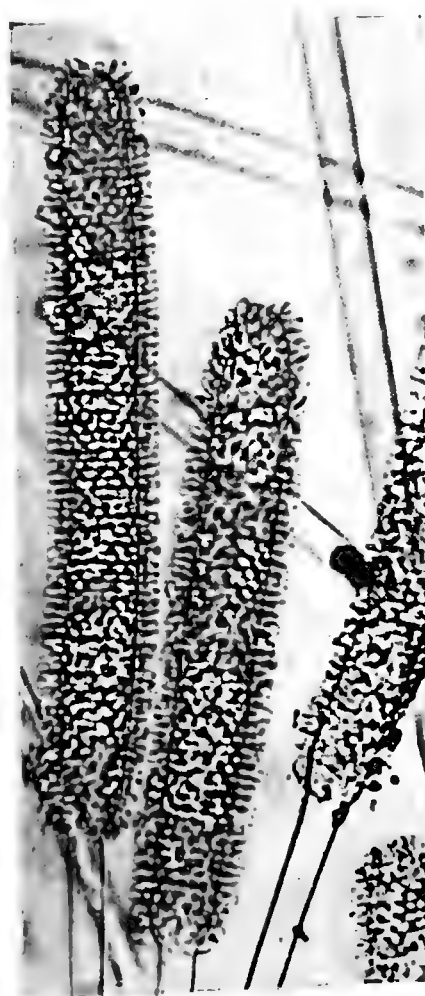
138b



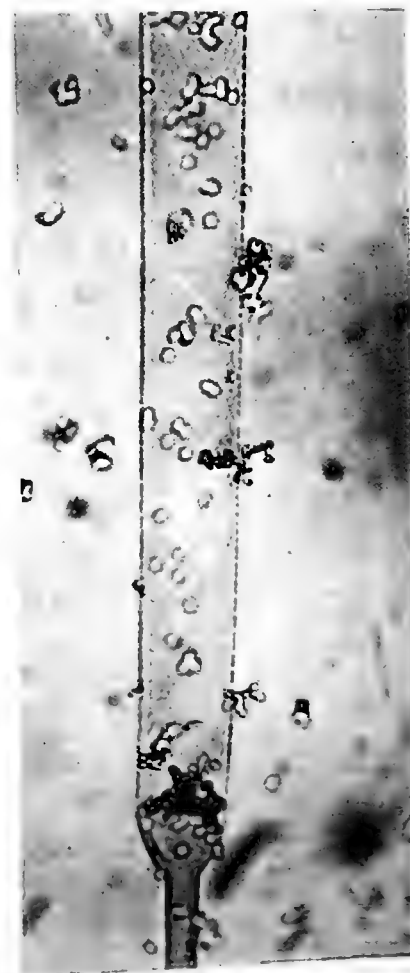
138c



138d



139a



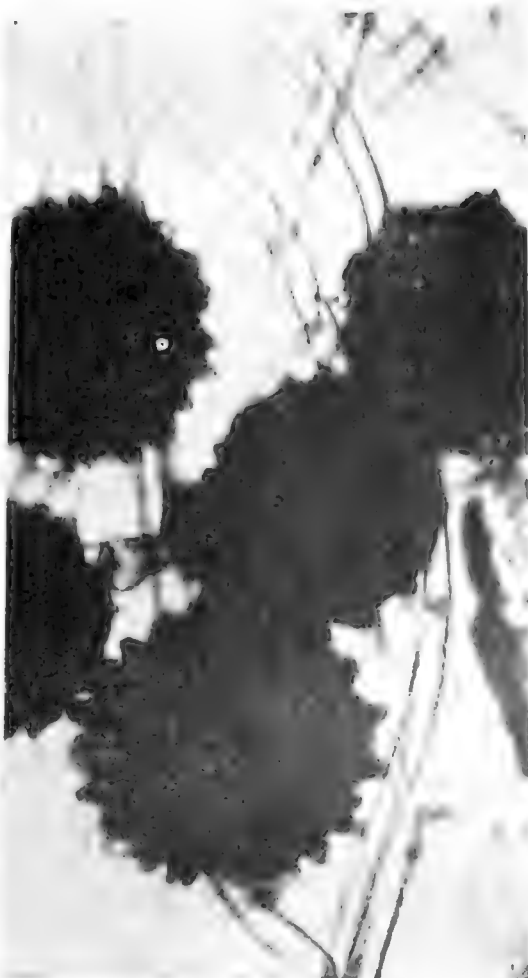
139b

138. *Piptocephalis arrhiza* v. Tiegh. et le Monnier:
a — верхняя разветвленная часть мероспорангиеносца (× 200), б — часть мероспорангиеносца (× 400), в — спороклядий с мероспорангиями (× 500), г — мероспорангии

(× 500). 139. *Mycotypha africana* Novak et Backus:
a, б — плодущие вздутые конидиеносцы с конидиями (a) и без них (б) (× 250).



139a



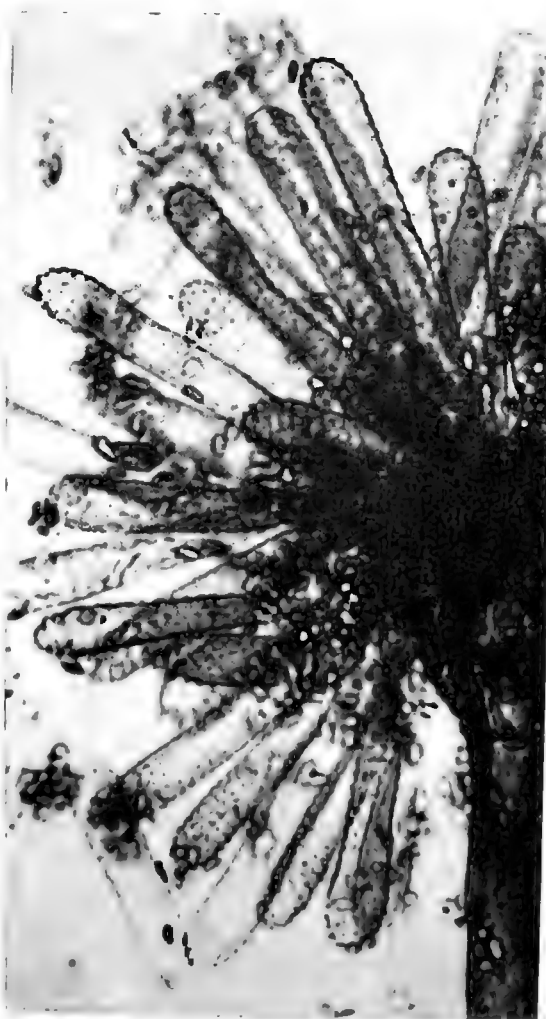
139г



140a



140б



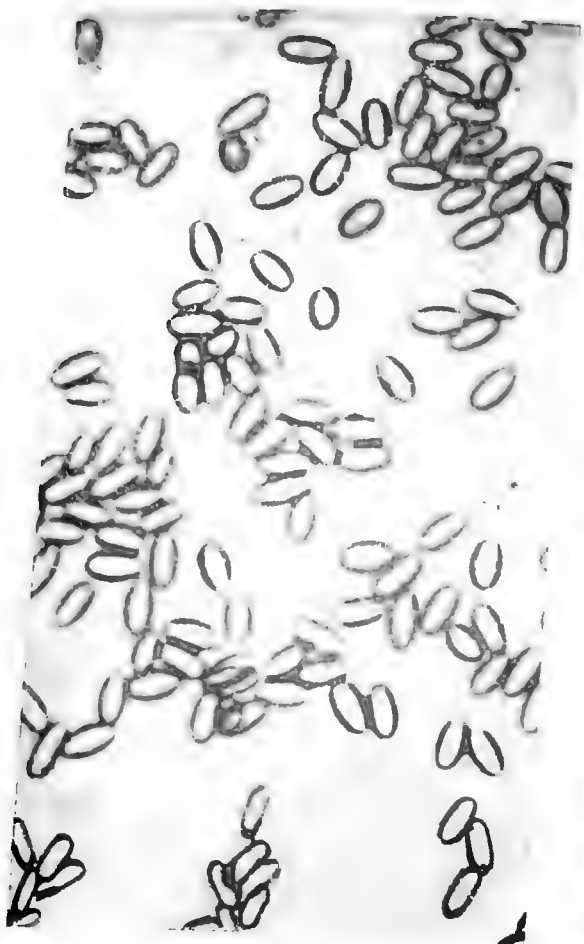
140в



140г

139a — конидии ($\times 600$), г — зигоспоры ($\times 300$). 140. *Radiomycopsis embreei* (Benjamin) Pridorl. et Milko: a — ризоид и шейка ризоида, раздвоенная на конидиеносец и стolon ($\times 200$), б — верхняя часть конидиеносца со споронической головкой ($\times 150$), в — плодущие вздуття на верхушечном расширении конидиеносца ($\times 250$), г — плодущие вздуття ($\times 250$).

носца со споронической головкой ($\times 150$), в — плодущие вздуття на верхушечном расширении конидиеносца ($\times 250$), г — плодущие вздуття ($\times 250$).



140д



140e



141a



141б



141в



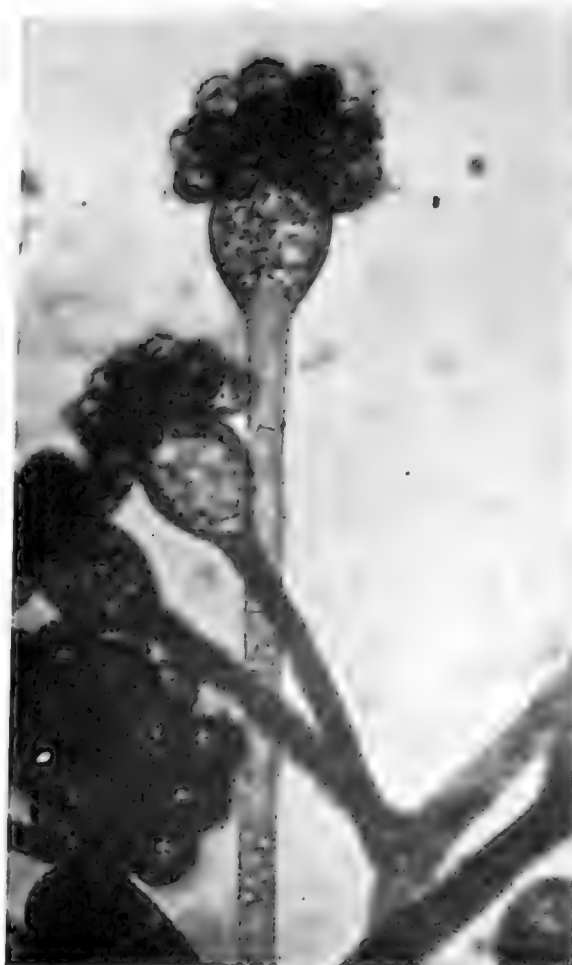
141г

140д — конидии ($\times 600$), е — зигоспоры ($\times 300$). 141. *Beniaminia poitrasii* (Benjamin) Pidorl. et Milko: а — конидиеносец со спороношной головкой ($\times 300$), б —

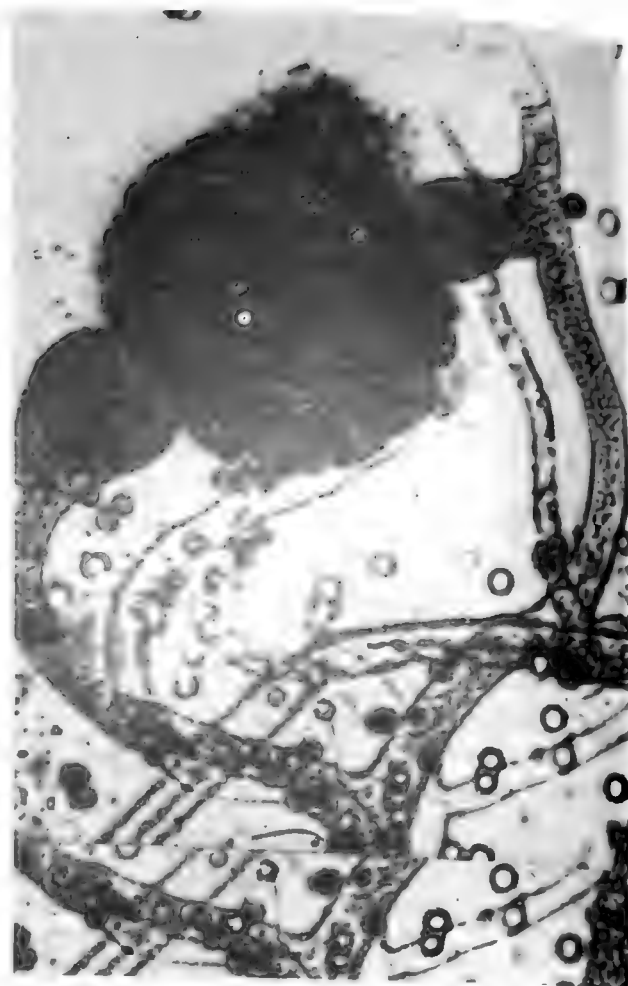
верхушечное вздутие конидиеносца ($\times 300$), в — конидиеносные почки с конидиями ($\times 800$), г — зигоспора ($\times 400$).



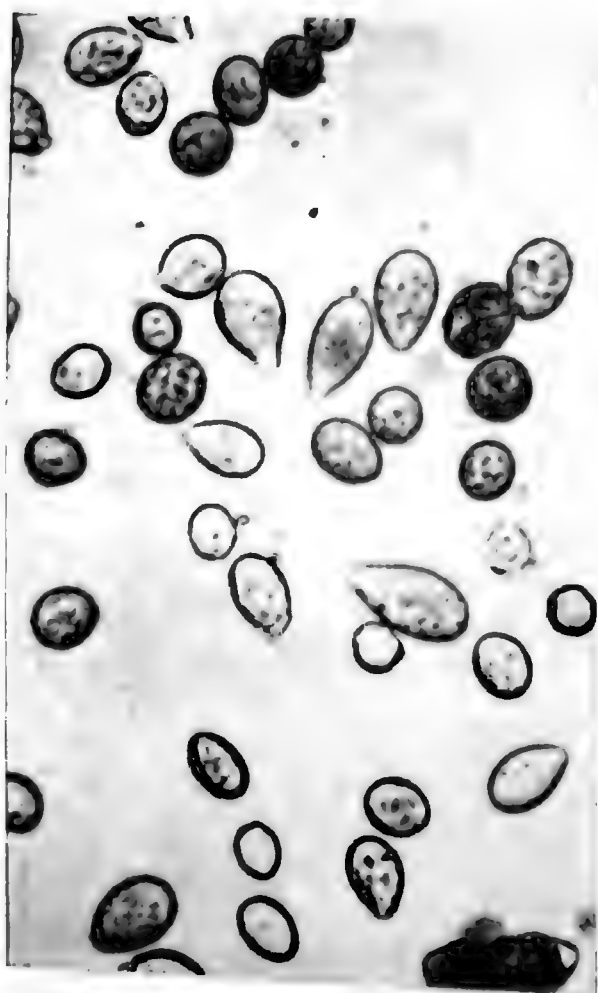
142a



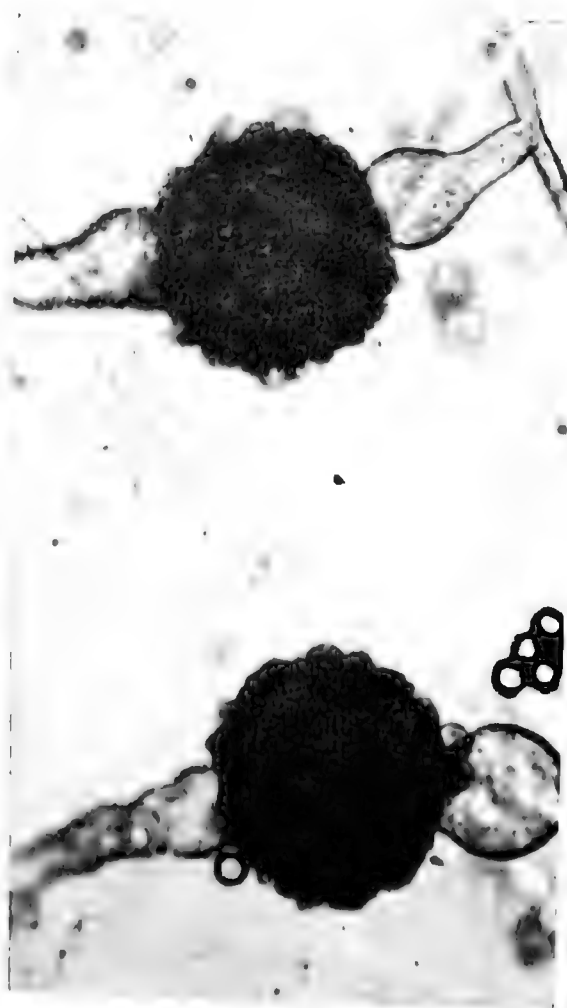
142b



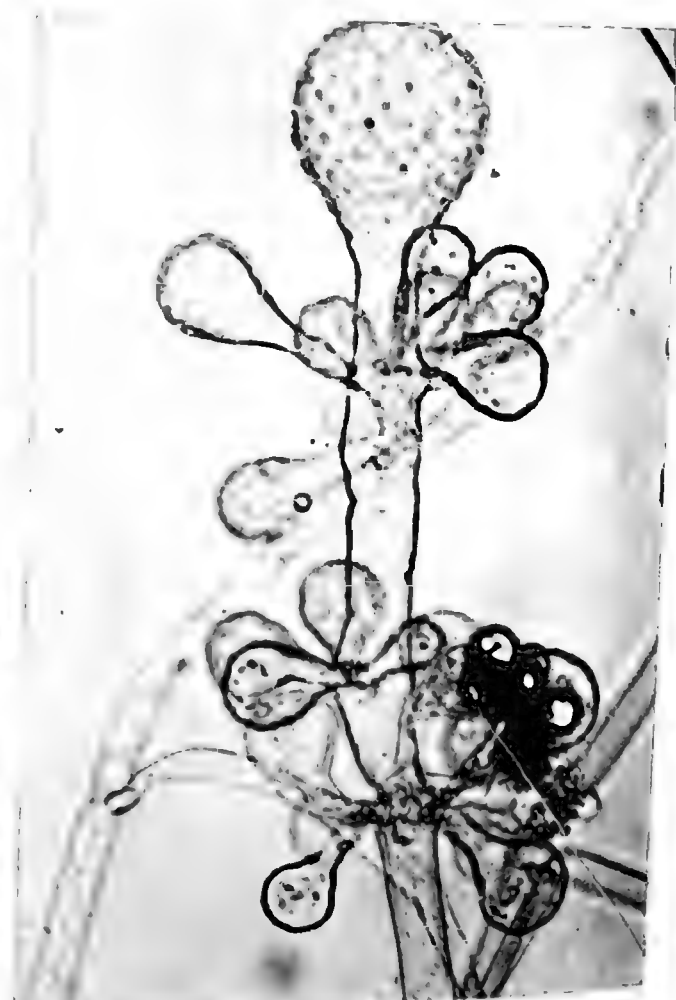
143



144a



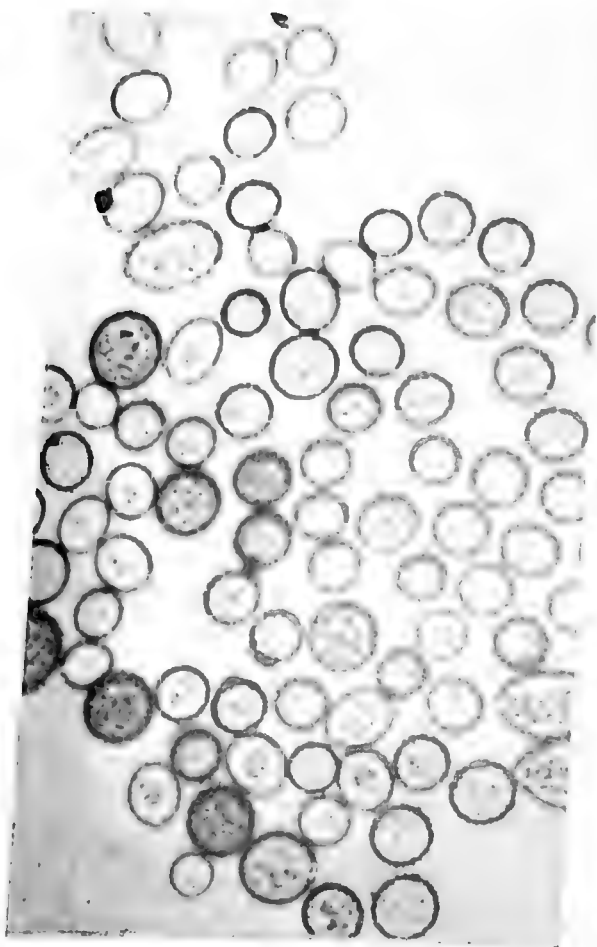
144b



145a

142. *Cunninghamhamella vesiculosa* Misra: a — плодущие веточки (× 400), б — плодущие веточки с конидиями (× 400). 143. *Cunninghamhamella homothallica* Kominami et Tubaki: зигоспора и конулирующие отростки (× 450). 144. *Cunninghamhamella japonica* (Saito) Pidopl. et Mil.

ko: a — конидии (× 500), б — зигоспоры и конулирующие отростки (× 250). 145. *Cunninghamhamella echinulata* (Thaxter) Thaxter: a — верхняя разветвленная часть конидиеносца и плодущие веточки (× 250).



1456



145b



146a



146b



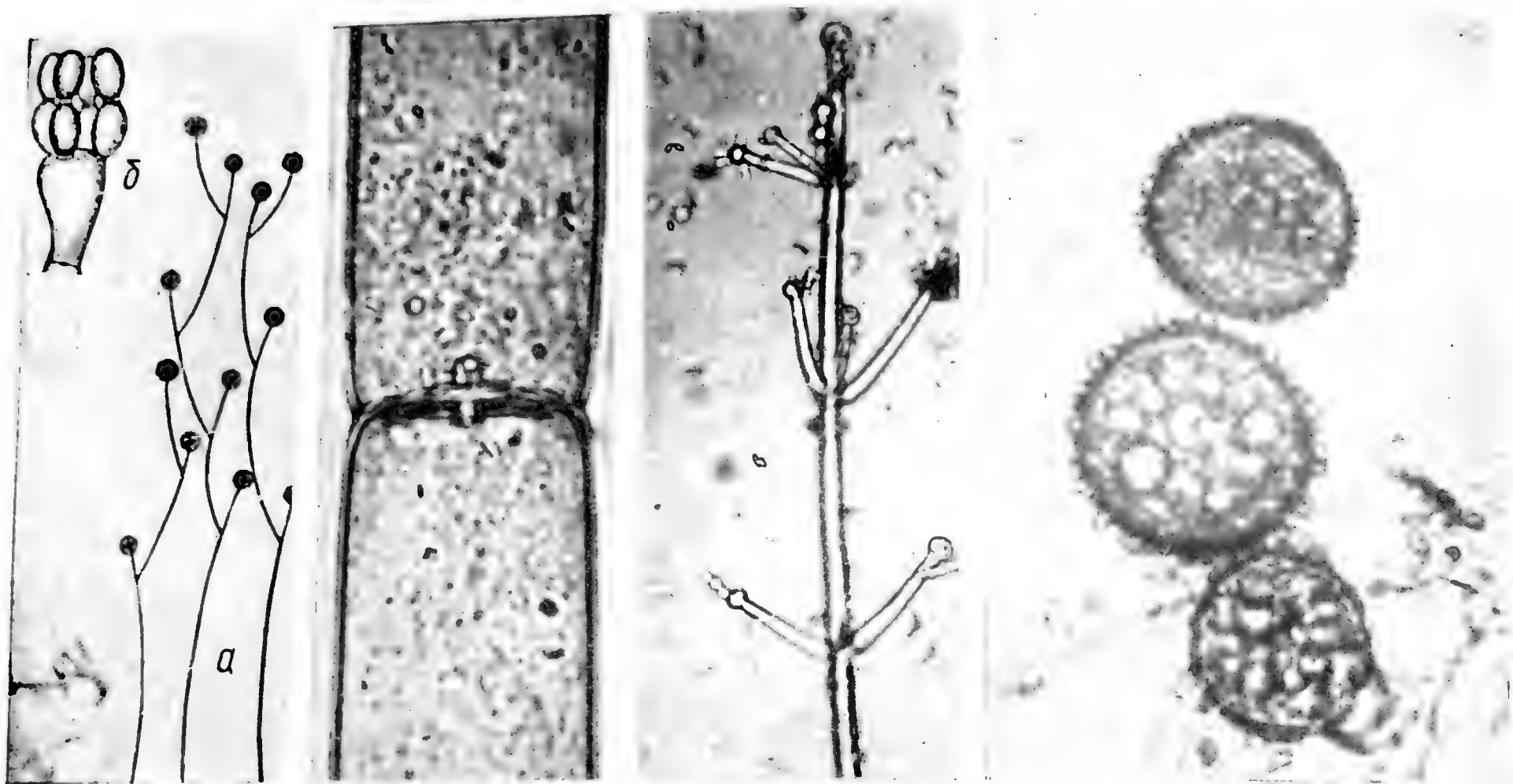
147a



147b

1456 — конидии ($\times 500$), б — зигоспоры и копулирующие отростки ($\times 250$). 146. *Cunninghamella blakesleana* Lendn.: а — конидиеносцы ($\times 25$), б — зигоспоры и ко-

пулирующие отростки ($\times 250$). 147. *Chaetocladium brefeldii* v. Tiegh. et le Monnier: а — мутовки конидиеносцев на столонах ($\times 50$), б — конидиеносцы ($\times 250$).

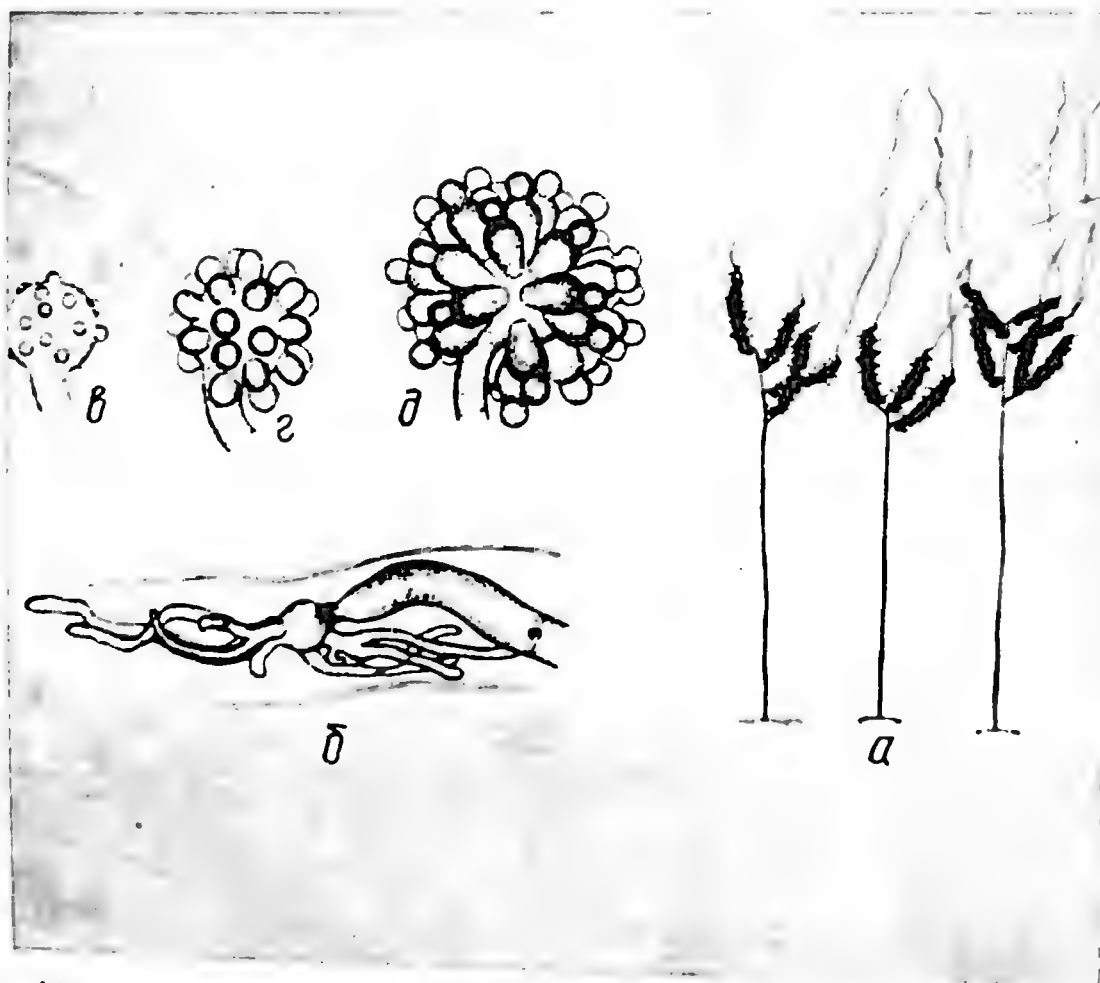


148а6

148в

149а

149б



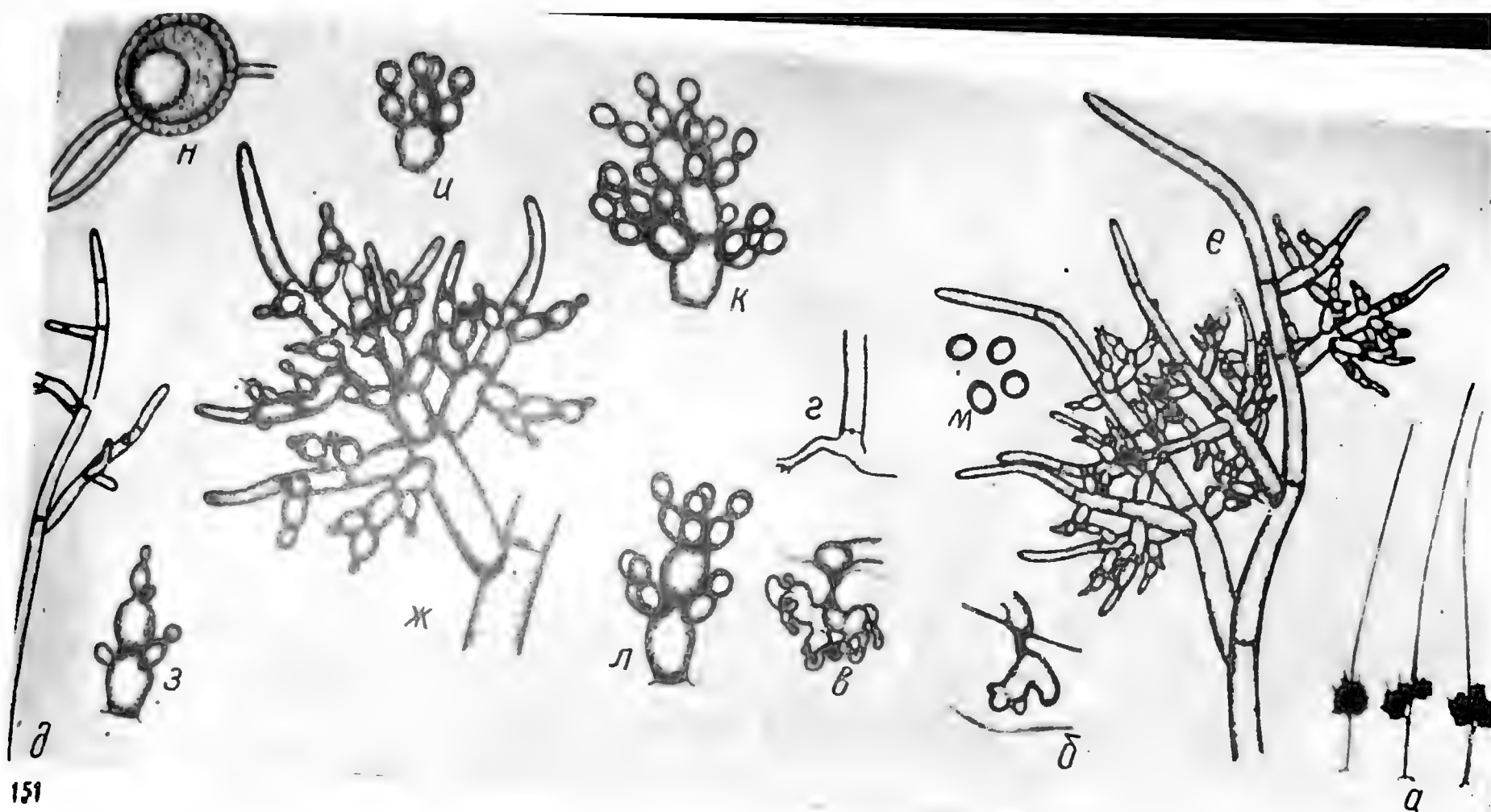
150а — д



150е

148. *Dimargaris crystalligena* v. Tiegh.: а, б — внешний вид конидиеносцев и клетка спорокладия с мутовкой конидий (по Benjamin), в — поперечная перегородка конидиеносца (× 250). 149. *Dimargaris verticillata* Benjamin: а — конидиеносец (× 150), б — зигоспоры (× 300).

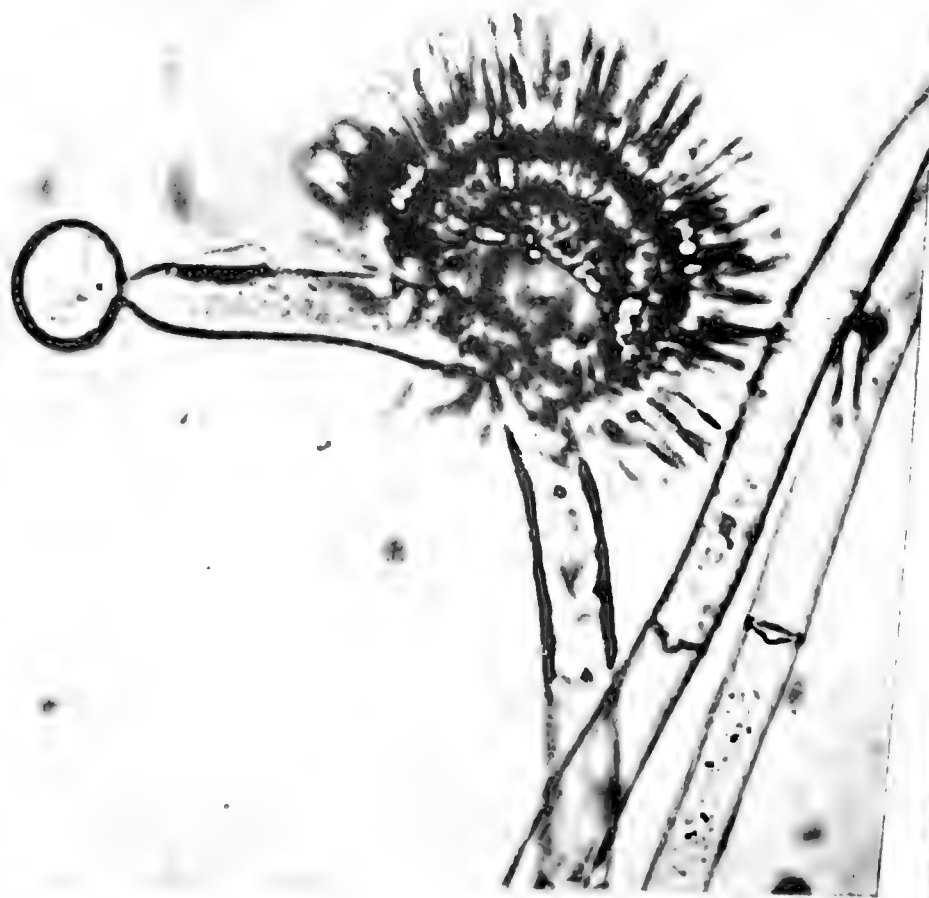
150. *Dispira cornuta* v. Tiegh.: а — внешний вид конидиеносцев, б — гаусторий, в, г, д — последовательные стадии развития спорокладиев на вздутии веточки (по Benjamin), е — верхняя разветвленная часть конидиеносца (× 250).



151



152



153a

151. *Tieghemomyces californicus* Benjamin: а — внешний вид конидиеносцев, б, в — гаустории, г, д — молодой (развивающийся) конидиеносец, е — плодущая часть молодого конидиеносца, ж — спороносная ветвящаяся система, з — л — спорокляди и конидии на разной стадии развития, м — конидии, н — зигоспора и конулирующие отростки (по Benjamin). 152. *Spiromyces minutus* Benjamin:

а — внешний вид конидиеносцев, б — верхняя часть конидиеносца со спороклядями и конидиями, в, г — спорокляди с конидиями (по Benjamin). 153. *Lindera pennisporea* Raper et Fell: а — верхняя часть конидиеносца с развивающимися и развитыми спороклядями (X 350).



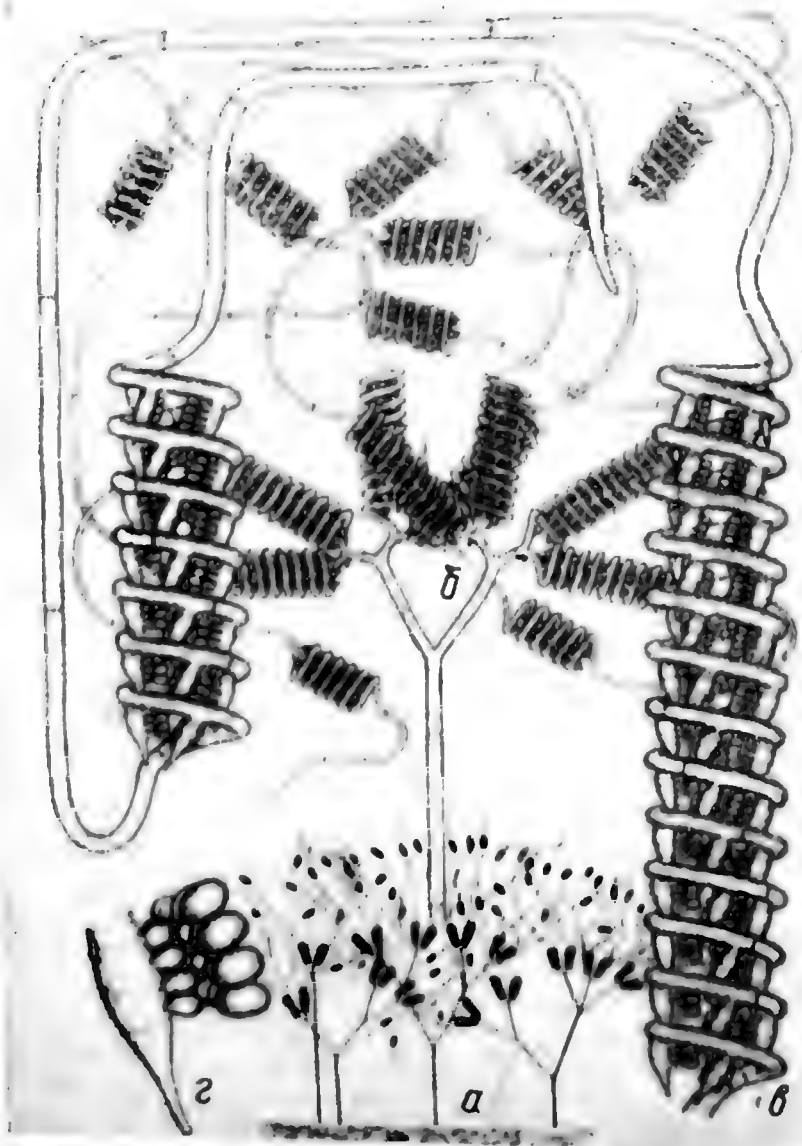
1536



154

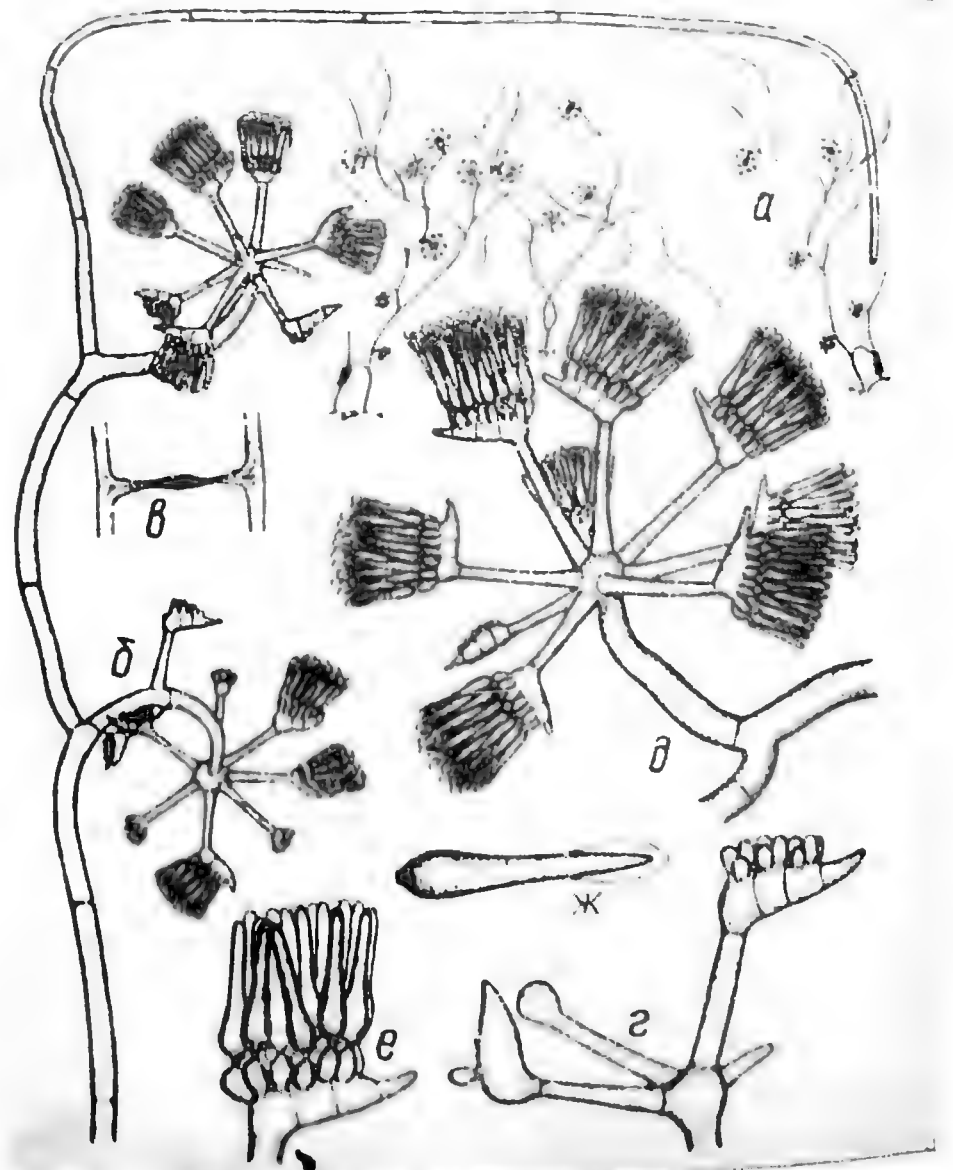


156a



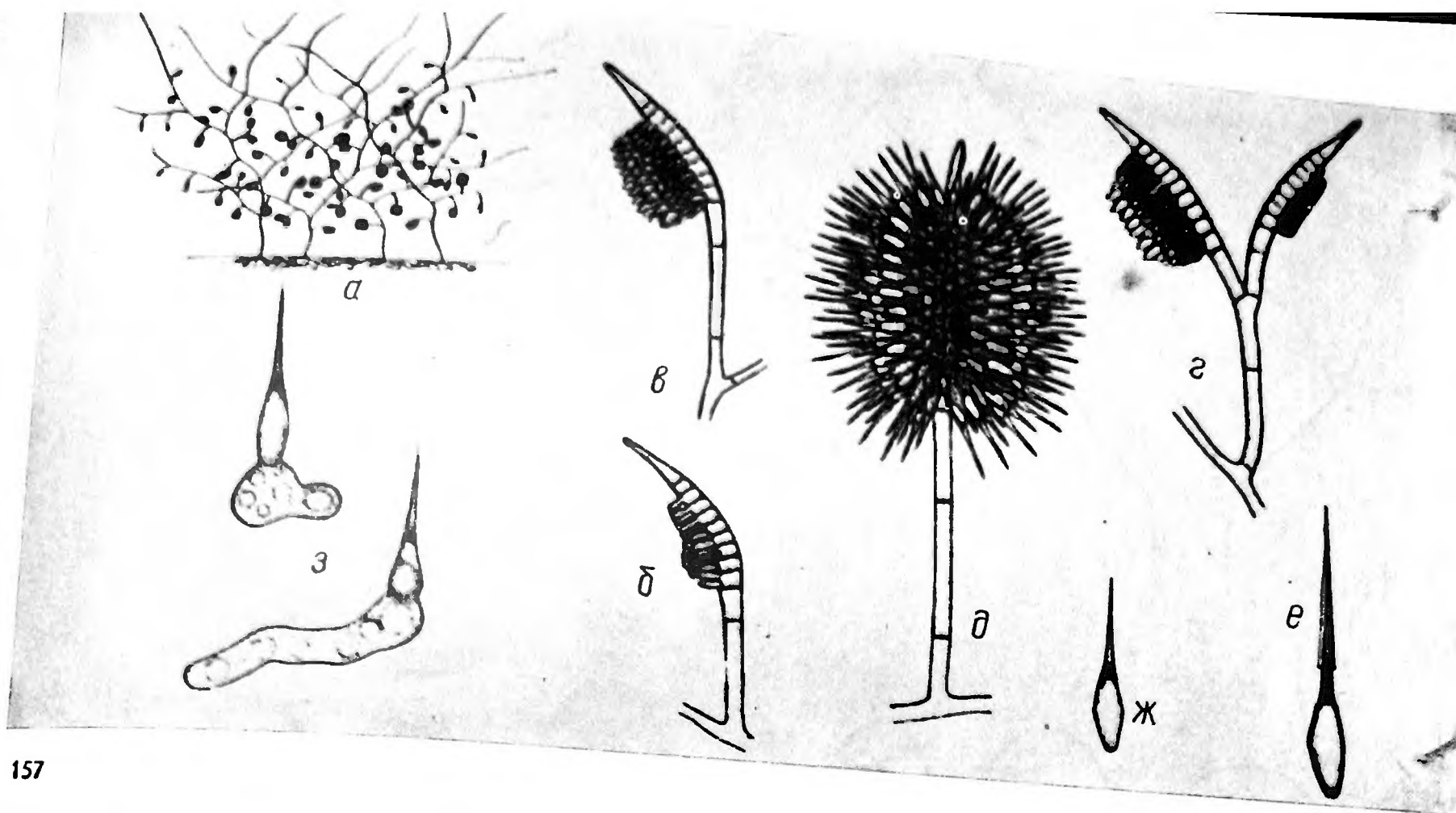
155

1536 — конидии ($\times 550$). 154. *Kickxella alabastrina* C o e m.: верхняя часть конидиеносца с мутовкой спороклядий ($\times 400$). 155. *Spirodactylon aureum* Benjamin: а — внешний вид конидиеносцев, б — верхняя часть конидиеносца, в — спиральный участок конидиеносца, г — спороклядь с конидиями (по Benjamin). 156. *Martensiomyc-*



156a — ж

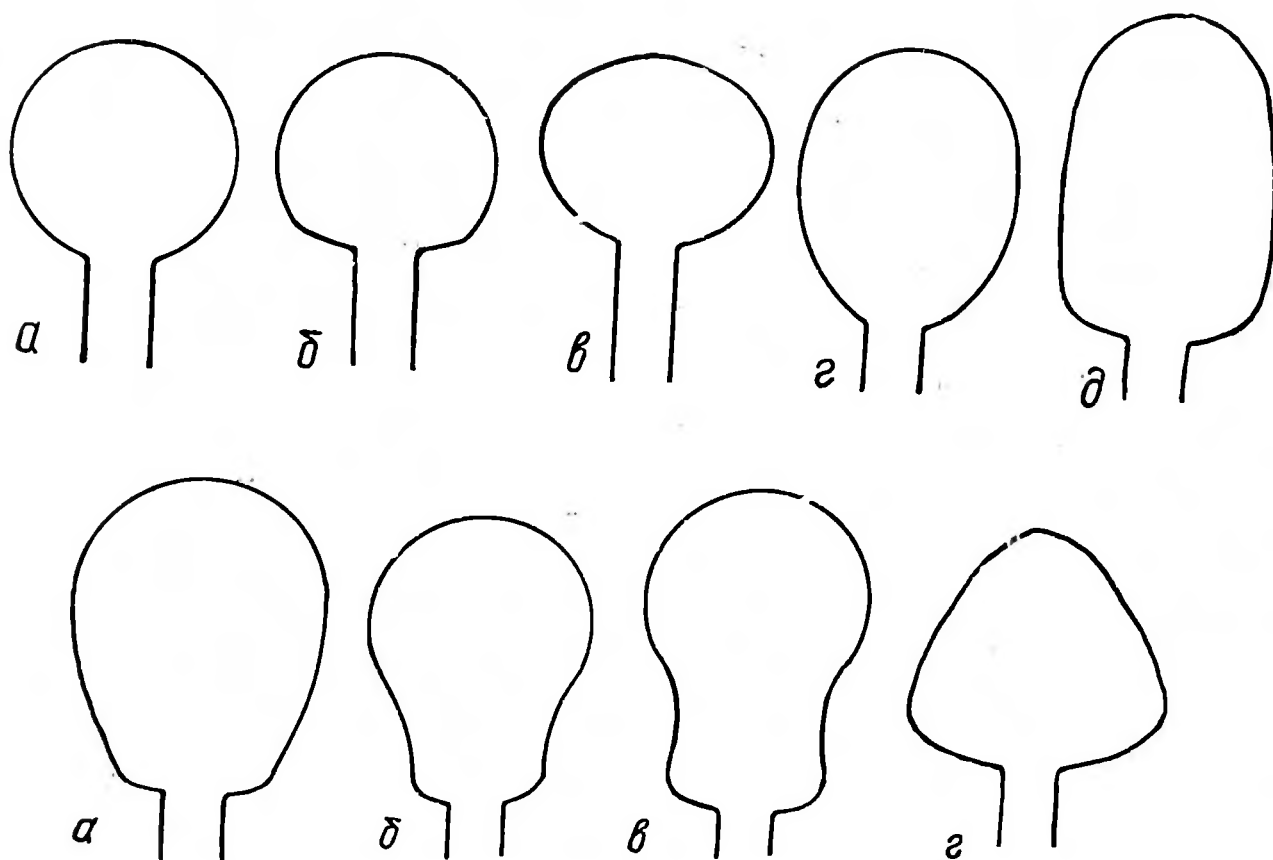
ces plerosporus Meyer: а — внешний вид конидиеносцев, б — верхняя часть конидиеносца, в — поперечная перегородка конидиеносца, г, д — спорокляди на ножках, е — спороклядь с конидиями, ж — конидия (по Benjamin), з — спирально закрученная гифа ($\times 200$).



157

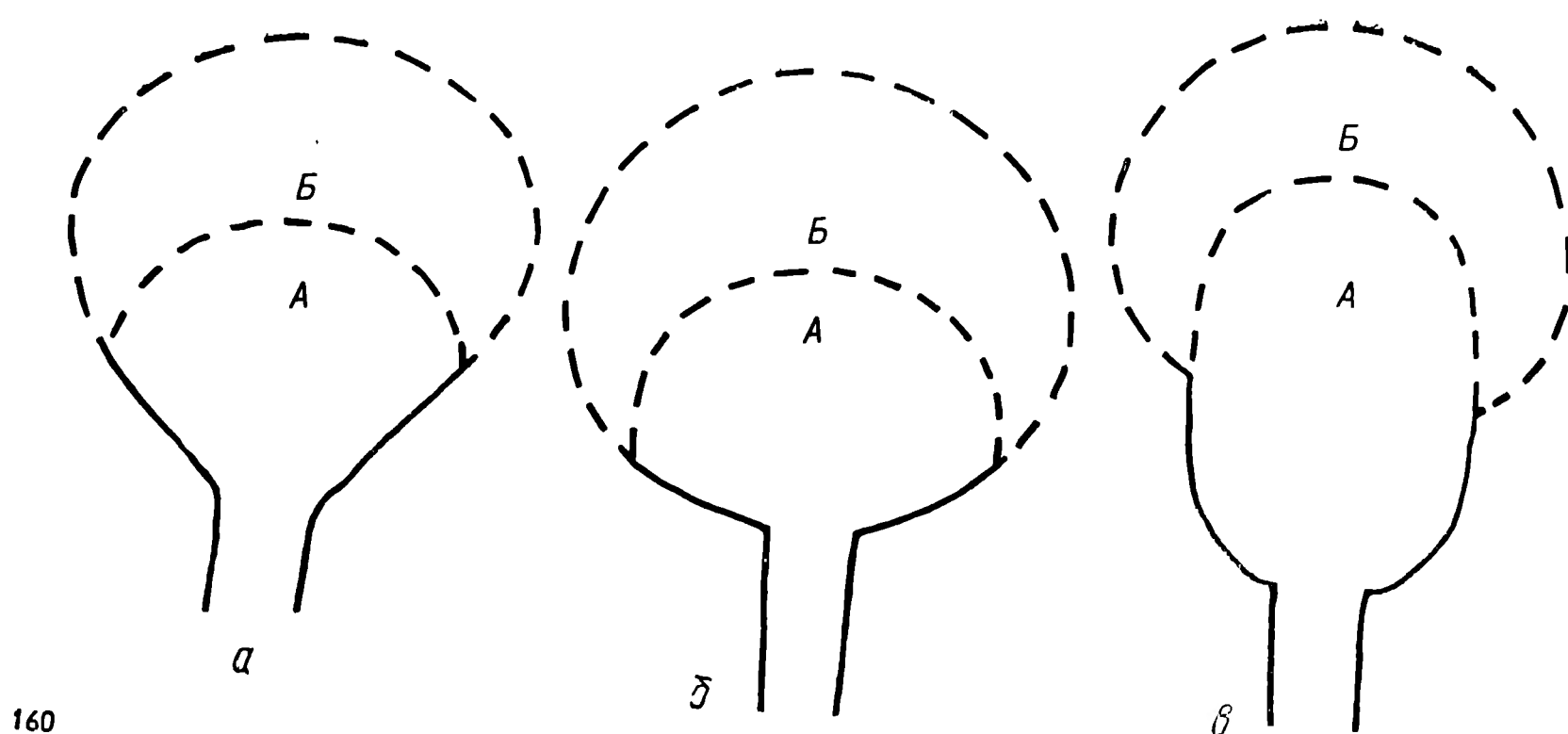


158

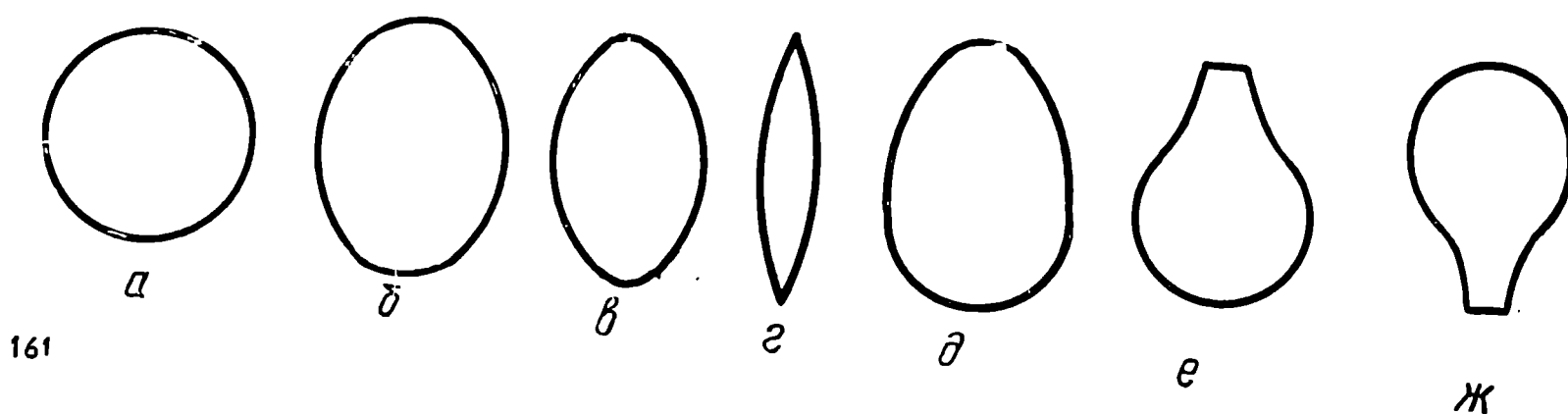


157. *Dipsacomycetes acuminosporus* Benjamin: а — внешний вид конидиеносцев, б-д — спороклядны с конидиями, е, ж — конидии, з — проросшие конидии (по Benjamin).
158. *Coemansia erecta* Bai n.: верхняя разветвленная часть конидиеносца со спороклядьями (X 450). 159. Ф о р м а

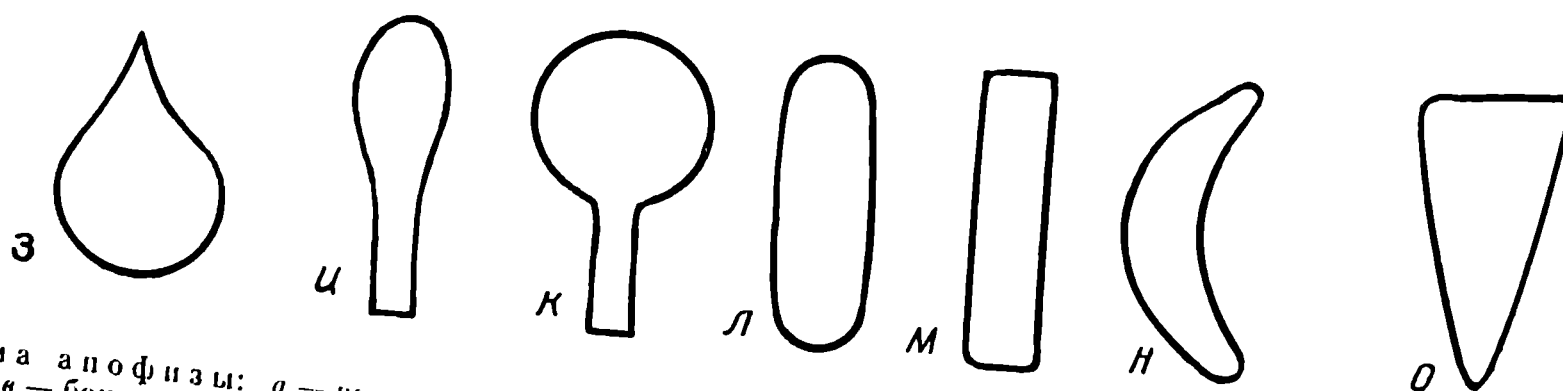
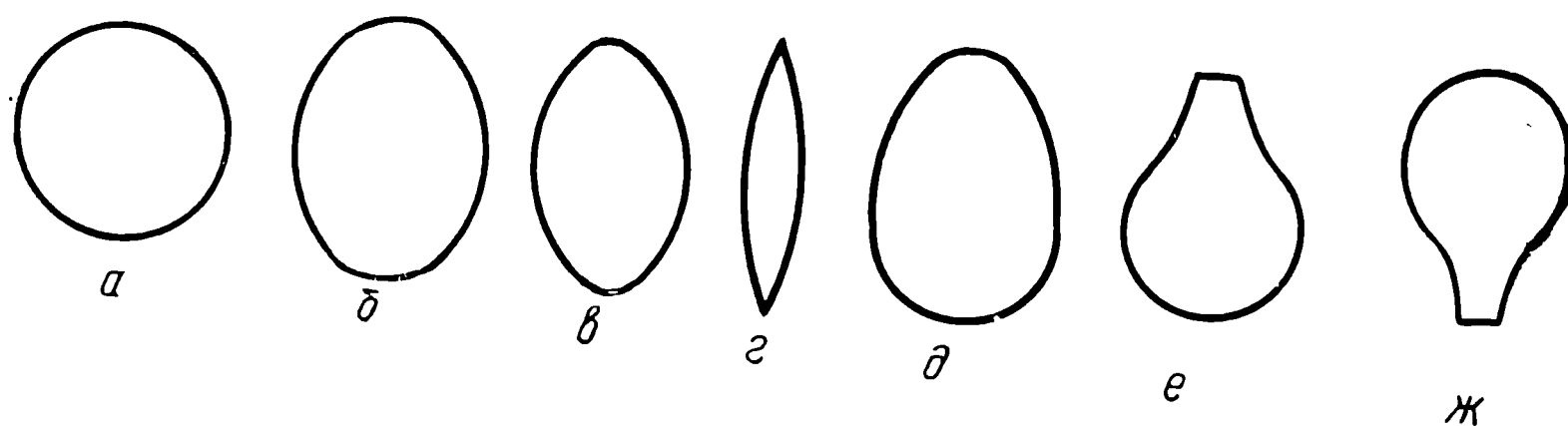
к о л о н к и. Верхний ряд: а — шаровидная, б — полушаровидная, в — приплюснуто-шаровидная, г — эллиптически-шаровидная, д — цилиндрическая; нижний ряд: а — яйцевидная, б — обратногрушевидная, в — гитаровидная, г — коническая.



160

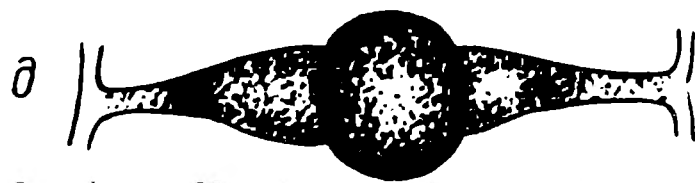
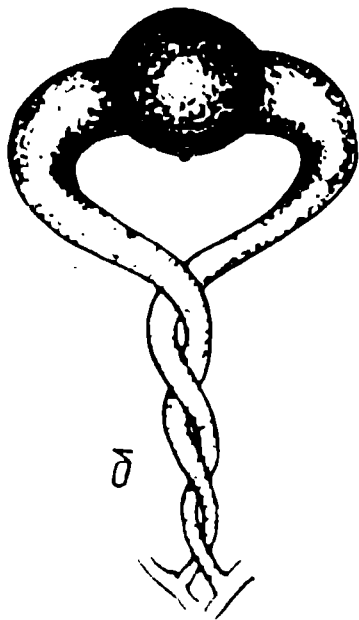


161



160. Форма апофизы: а — воронковидная, б — блюдцевидная, в — бокаловидная; А и Б — колонка и стило-спorangий соответственно. 161. Форма спор. Верхний ряд: а — шаровидная, б — эллиптически-шаровидная, в — эллиптическая, г — веретеновидная, д — яйцевидная, е —

грушевидная, ж — обратнотрушевидная; нижний ряд: з — каплевидная, и, к — булабовидная, л, м — цилиндрическая, на концах закругленная (л) и усеченная (м), н — аллантоидная, о — коническая.



162

162. Типы копулирующих отростков: *а* — клещевидно изогнутые, *б* — клещевидно изогнутые вверху и спирально обкручены друг вокруг друга в нижней части, *в, г* — параллельно лежащие, *д* — противоположащие; *а, б,*

е, д — зигоспоры, образованные между копулирующими отростками, *г* — зигоспора, образованная в виде выроста над местом слияния копулирующих отростков.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Порядок Mucorales	5
Ключ для определения семейств и родов	5
Литература	108
Объяснение основных терминов	109
Указатель латинских названий грибов	111
Рисунки	117

НИКОЛАЙ МАКАРОВИЧ ПИДОПЛИЧКО,
АЛЕКСАНДР АЛЕКСЕЕВИЧ МИЛЬКО

Атлас мукоральных грибов

*Печатается по постановлению ученого совета
Института микробиологии и вирусологии им. Д. К. Заболотного*

Редактор Г. И. Дружина

Художественный редактор Р. П. Калыш

Оформление художника В. М. Флакса

Технический редактор М. А. Прицыкина

Корректор Е. А. Михалец

Сдано в набор 27.I 1971 г. Подписано к печати 19.VII 1971 г. БФ 04026.
Зак. № 1-211. Изд. № 59. Тираж 2500. Бумага № 1, 84×108¹/₁₆.
Печ. физ. листов 11,75. Усл. печ. листов 19,75. Учетно-изд. листов
20,23. Цена 2 руб. 92 коп.

Издательство «Наукова думка», Киев, Р. пипа, 3

Напечатано с матриц Киевского полиграфкомбината в Нестеровской городской типографии Львовского облуправления по печати, г. Нестеров, ул. Горького, 8. Зак. 4018.